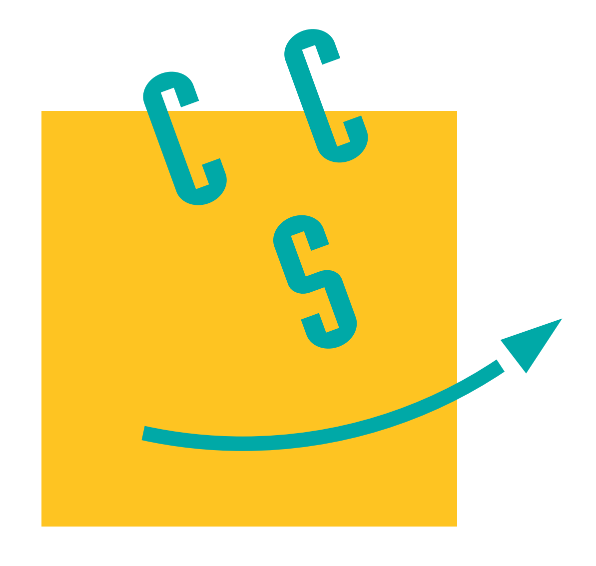
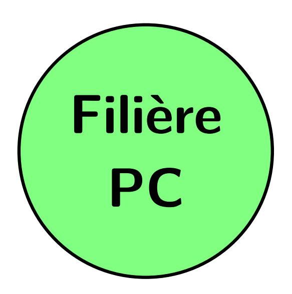


Rapport du jury



2014

Table des matières

Avant-propos

La session 2014 du concours Centrale-Supélec n'a pas posé de problèmes particuliers. Cela est dû à une préparation sérieuse tout au long de l'année scolaire 2013-2014. Je tiens à remercier sincèrement pour leur engagement et leur investissement les membres du secrétariat du concours, et en particulier Jean-Philippe Rey, les superviseurs des épreuves écrites et orales et tous les membres du jury.

Toutes les statistiques sont données dans ce rapport. Globalement pour chaque filière (MP, PC, PSI et TSI), le nombre d'inscrits et de présents à toutes les épreuves, ainsi que le nombre d'admissibles est en légère augmentation par rapport aux années précédentes. Pour les épreuves d'admission, le taux d'absences est stable par rapport aux années précédentes, sauf pour la filière TSI pour laquelle il est en baisse significative, ce qui est fort encourageant.

À partir de cette session 2014, le concours Centrale-Supélec n'a pas fixé de barres, mais a classé tous les admissibles. Nous avons constaté un meilleur remplissage des écoles qui recrutent sur le concours Centrale-Supélec. Cette procédure sera renouvelée pour les prochaines sessions.

Cette session 2014 est la dernière qui s'appuie sur les programmes de la réforme de 1995 et qui ont été toilettés en 2003.

Pour la prochaine session, les épreuves vont s'appuyer sur les programmes publiés au BOEN spécial n°5 du 30 mai 2013 et au BOEN spécial n°1 du 23 janvier 2014. Pour les épreuves d'admissibilité, la maquette du concours a légèrement évolué pour prendre en compte l'introduction d'un enseignement d'informatique. Identique pour toutes les filières, elle propose huit épreuves :

- une épreuve de rédaction (4 heures) ;
- une épreuve de langue vivante (4 heures) ;
- deux épreuves de mathématiques (4 heures chacune) ;
- deux épreuves de sciences physiques (4 heures chacune) ;
- une épreuve d'informatique (3 heures) ;
- une épreuve spécifique à la filière (4 heures).

L'évolution concerne l'introduction d'une épreuve d'informatique pour toutes les filières. D'une durée de trois heures, cette épreuve écrite se déroule sans recours à un ordinateur. Elle nécessite la maitrise des différentes parties du programme d'informatique des deux années de classes préparatoires. Elle pourra nécessiter la lecture et l'écriture de programmes ou de parties de programme en Python ainsi que la conception et la consultation d'une base de données relationnelle simple à l'aide de requêtes SQL. Les sujets s'inspireront d'un contexte industriel, scientifique ou économique issu de la vie courante ou des programmes des différentes disciplines de la filière. Il ne s'agit pas de faire de l'informatique pour de l'informatique ou encore de « l'informatique hors sol ». Dans cet esprit, il n'y aura pas obligatoirement un sujet commun pour les quatre filières.

Comme nous nous y étions engagés, la maquette 2015 des épreuves d'admission est globalement inchangée. Cependant quelques évolutions sont proposées :

- les épreuves de mathématiques 1, de physique-chimie 1 (physique 1 pour la filière PC) se dérouleront sans préparation ;
- une majorité des sujets fera appel à l'outil informatique pour les épreuves 2. La généralisation à tous les sujets ne semble pas possible compte-tenu du changement de logiciels au programme et des évolutions prévues pour les prochaines sessions ;
- l'épreuve de chimie est supprimée dans la filière MP ;

- les activités lors des épreuves de TP pourront s'appuyer en cas de besoin sur le programme d'informatique ;
- l'épreuve de TP de physique-chimie des filières MP, PSI et TSI s'appuiera sur un certain nombre de sujets issus des programmes de chimie ;
- la préparation est ramenée à 20 minutes en langues vivantes.

L'organisation d'une nouvelle épreuve à l'admissibilité nous contraint, malgré la suppression d'une épreuve d'admissibilité de S2I dans la filière TSI et d'une épreuve d'admission de chimie dans la filière MP, à augmenter les frais d'inscription.

L'École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise quitte le concours Centrale-Supélec et l'École Centrale Casablanca le rejoint.

Pour les prochaines sessions, aucune modification n'est à priori prévue pour les épreuves d'admissibilité. En revanche pour les épreuves d'admission, des réflexions sont en cours :

- l'utilisation d'un support audio ou vidéo pour les épreuves de langue ;
- l'introduction d'une deuxième épreuve de travaux pratiques en filière PC, il y aurait donc une épreuve de TP de chimie et une épreuve de TP de physique ;
- la création d'une épreuve multidisciplinaire longue (typiquement d'une durée de 4 heures) s'appuyant sur les disciplines caractéristiques de chaque filière qui pourrait se substituer à plusieurs épreuves courtes.

Norbert Perrot
Président du jury

Chiffres généraux

Nombre de candidats par concours

	Inscrits	Adm.	Appelés	Entrés
Centrale Lille	2910	707	628	46
Centrale Lyon	2910	629	454	62
Centrale Marseille	2746	1183	900	79
Centrale Nantes	2971	678	598	44
Centrale Paris	2527	472	259	90
Centrale Paris étranger	121	38	23	11
Cycle international	29	7	3	2
École navale	364	149	63	16
ENSEA	1113	812	236	28
ENSIIE	947	664	149	8
Institut d'Optique Graduate School	1880	909	708	51
IOGS étranger	55	14	—	—
Supélec	2418	769	599	93
Supélec étranger	114	35	34	5

Détail du cycle international

	Appelés	Entrés
Centrale Lille	—	—
Centrale Lyon	—	—
Centrale Marseille	—	—
Centrale Nantes	—	—
Centrale Paris	1	1
IOGS	3	—
Supélec	2	1

Limites par concours (nombre de points)

	Barre d'adm.	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lille	1255,00	2652,90	2347,10
Centrale Lyon	1311,00	2829,00	2629,25
Centrale Marseille	1067,00	2495,85	2087,90
Centrale Nantes	1257,00	2760,40	2347,55
Centrale Paris	1377,00	3322,75	2835,25
Centrale Paris étranger	1126,00	1304,00	1198,00
Cycle international	1000,00	1223,00	1024,00
École Navale	613,10	1755,40	1369,30
ENSEA	540,00	1485,50	968,00
ENSIIE	543,00	1524,40	1130,80
Institut d'Optique Graduate School	1063,00	2643,75	2077,95
IOGS étranger	1068,00	—	—
Supélec	1250,00	2937,20	2471,25
Supélec étranger	1126,00	1119,00	954,00

Détail du cycle international

	Premier entré	Dernier entré
Centrale Lyon	—	—
Centrale Lille	—	—
Centrale Marseille	—	—
Centrale Nantes	—	—
Centrale Paris	1223,00	1223,00
IOGS	—	—
Supélec	1024,00	1024,00

Concours Centrale-Supélec 2014

Épreuves écrites

Filière PC

Table des matières

Résultats par épreuve

Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

M moyenne

ET écart-type

Q1 premier quartile

Q2 médiane

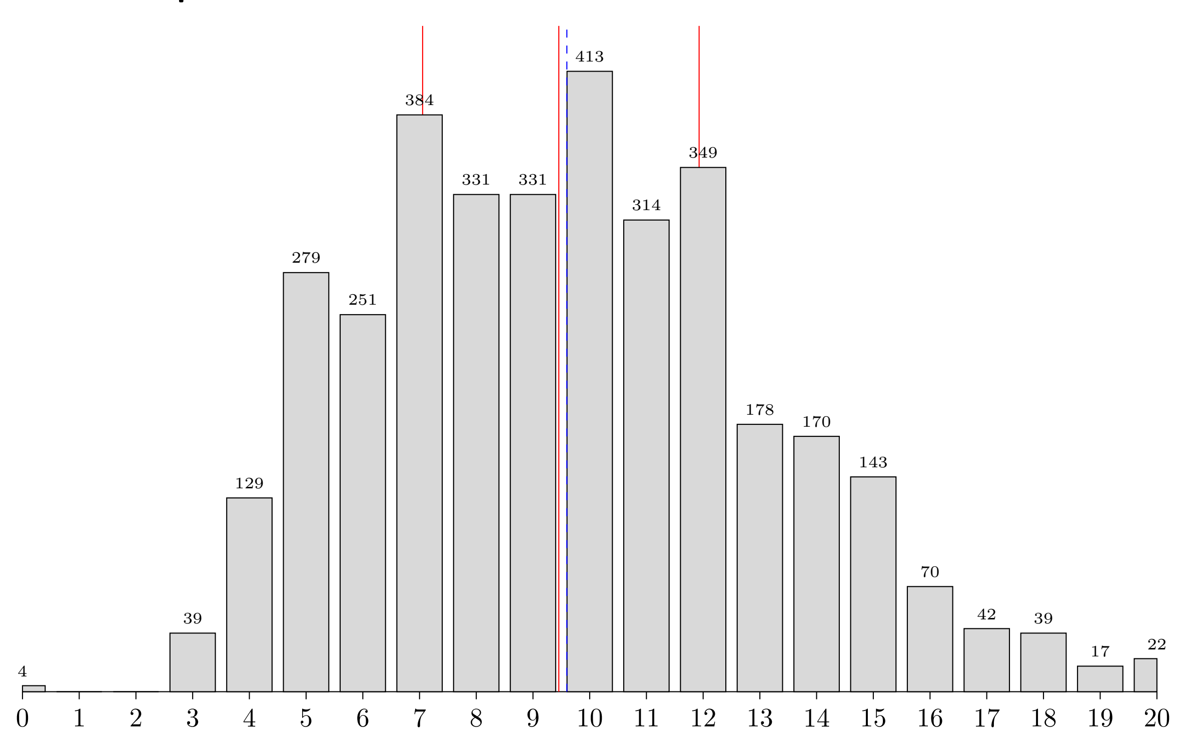
Q3 troisième quartile

EI écart interquartile

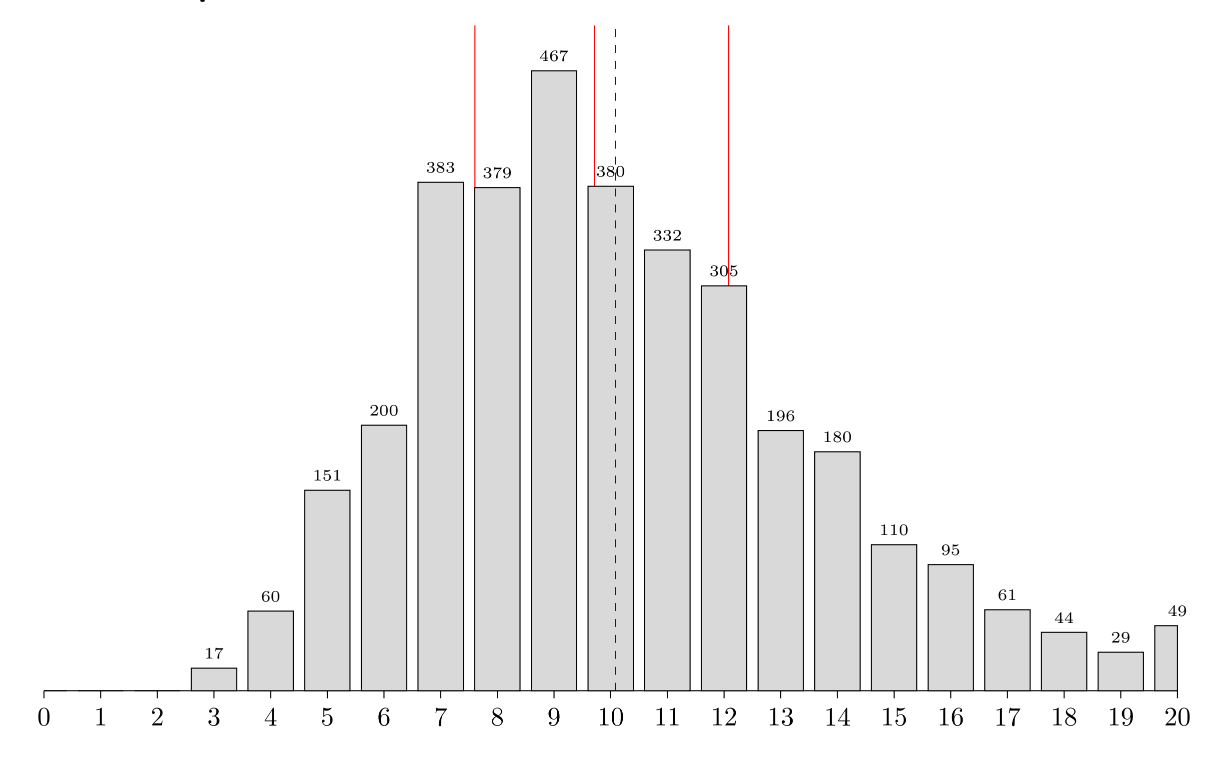
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Mathématiques 1	3706	5,4%	3505	9,60	3,49	7,1	9,5	11,9	4,9
Mathématiques 2	3706	7,2%	3438	10,08	3,43	7,6	9,7	12,1	4,5
Physique 1	3706	6,2%	3477	10,20	3,48	7,7	9,7	12,3	4,6
Physique 2	3706	7,0%	3446	10,09	3,50	7,4	9,9	12,3	4,9
Chimie	3706	6,5%	3466	10,39	3,48	8,0	10,0	12,6	4,7
Rédaction	3706	5,7%	3493	10,40	3,49	8,0	10,2	12,5	4,6
Langue	3704	7,4%	3430	10,65	3,57	7,8	10,2	13,1	5,2
Allemand	233	4,3%	223	11,19	3,90	8,2	10,9	14,1	5,9
Anglais	3338	7,2%	3098	10,50	3,50	7,8	10,2	13,0	5,1
Arabe	72	23,6%	55	14,02	3,00	11,9	13,5	16,2	4,4
Chinois	2	50,0%	1	17,30	—	—	—	—	—
Espagnol	36	16,7%	30	12,20	3,80	9,2	11,5	14,2	4,9
Italien	16	0,0%	16	14,54	2,49	12,0	15,2	16,2	4,3
Portugais	2	0,0%	2	13,55	1,05	—	—	—	—
Russe	5	0,0%	5	14,30	4,27	11,0	14,7	18,9	7,9

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Chaque barre verticale (sauf la première et la dernière), regroupe les copies ayant obtenu des notes dans un intervalle d'un point. Ainsi la barre centrée sur 10 regroupe les notes $\geqslant 9{,}5$ et $< 10{,}5$. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

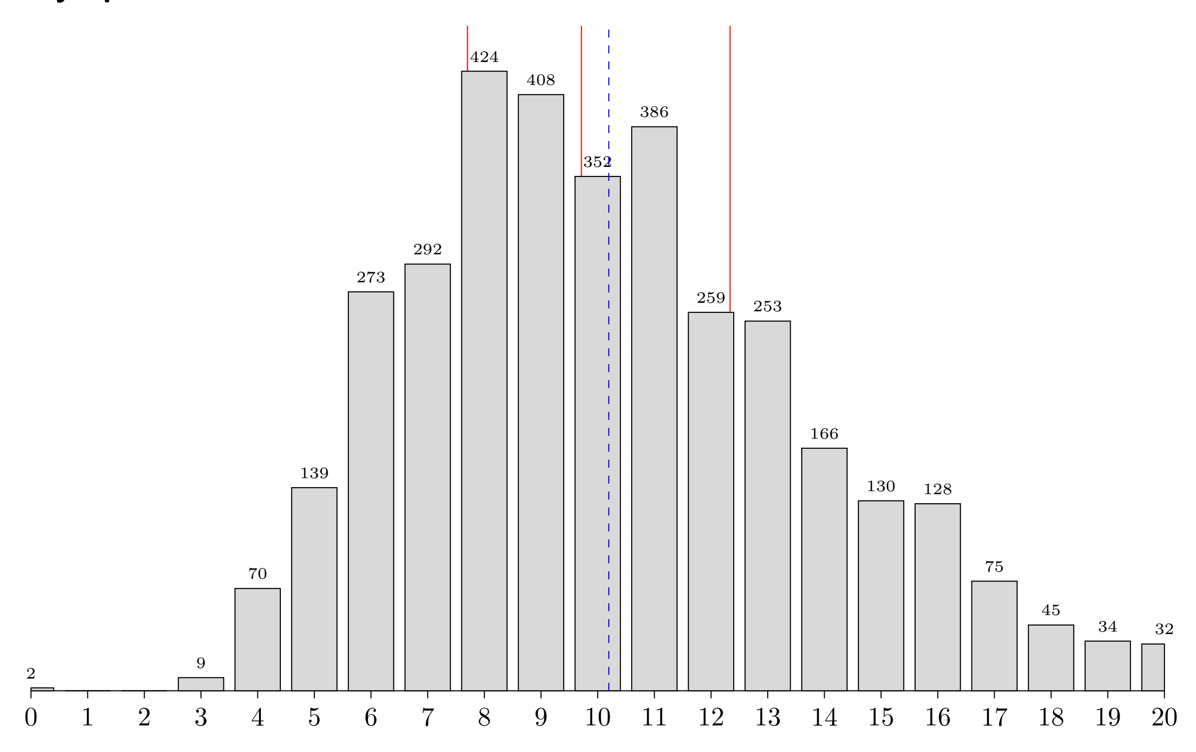
Mathématiques 1



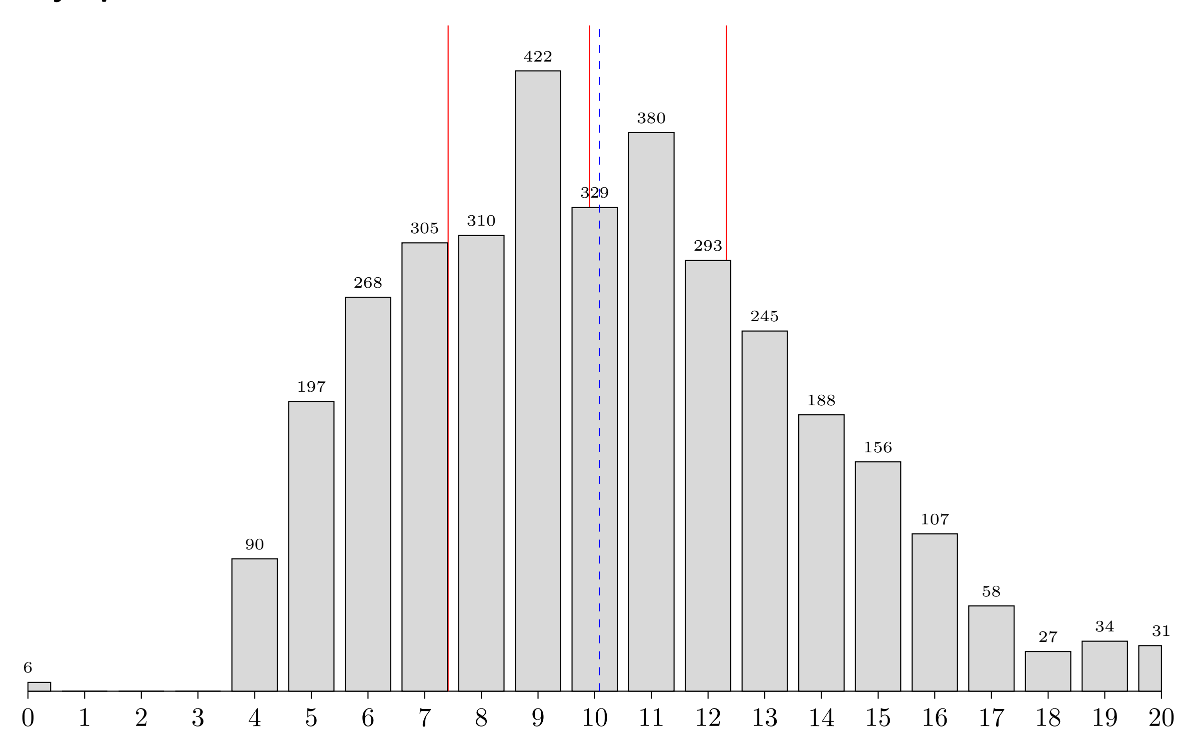
Mathématiques 2



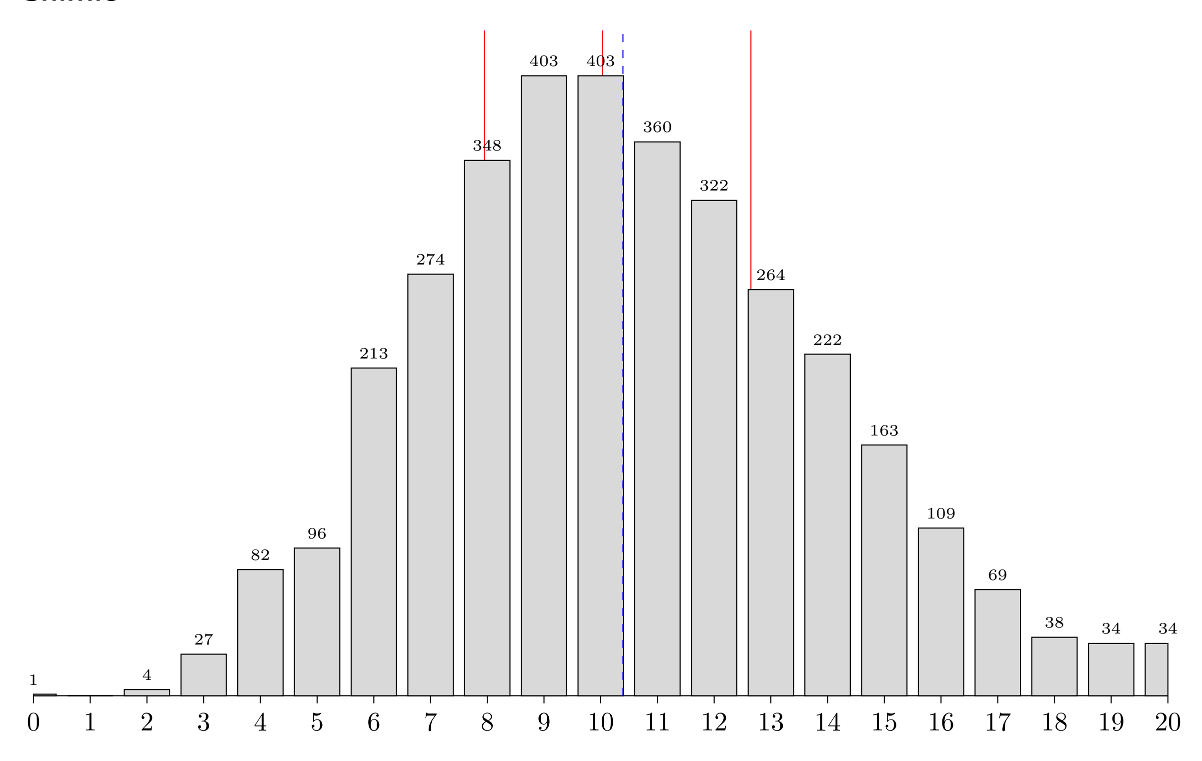
Physique 1



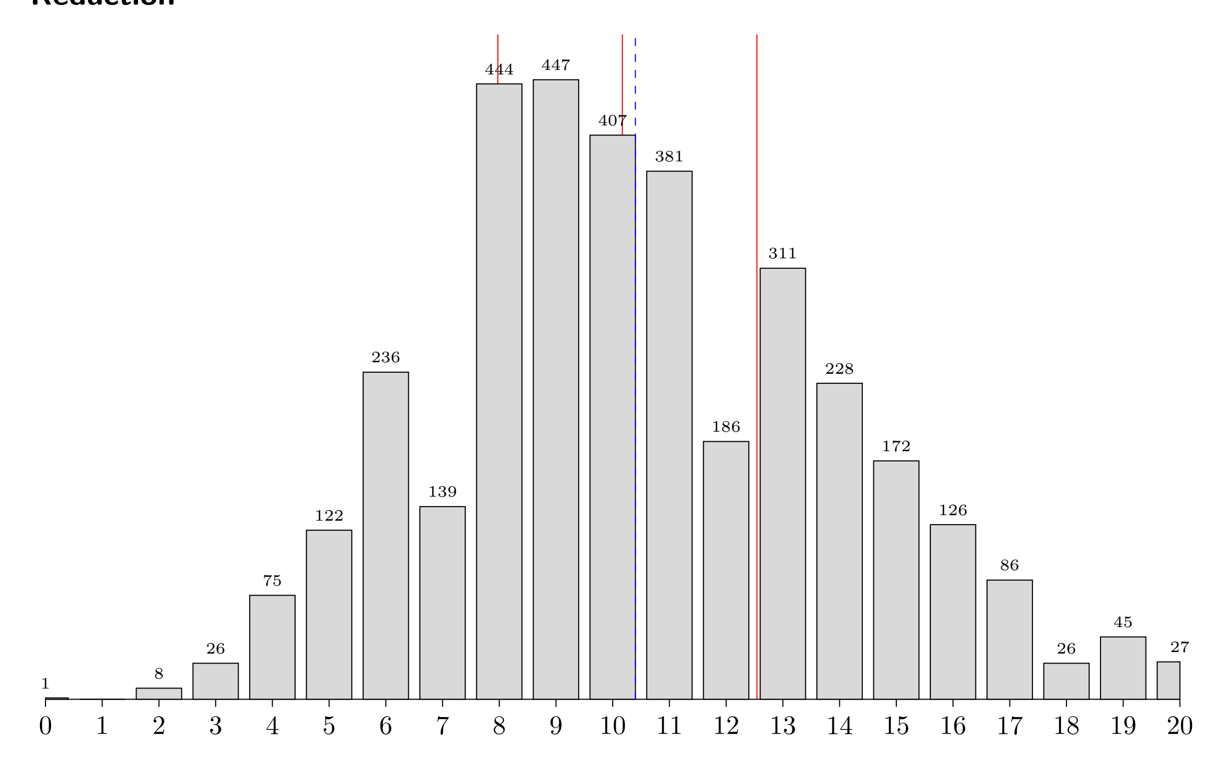
Physique 2



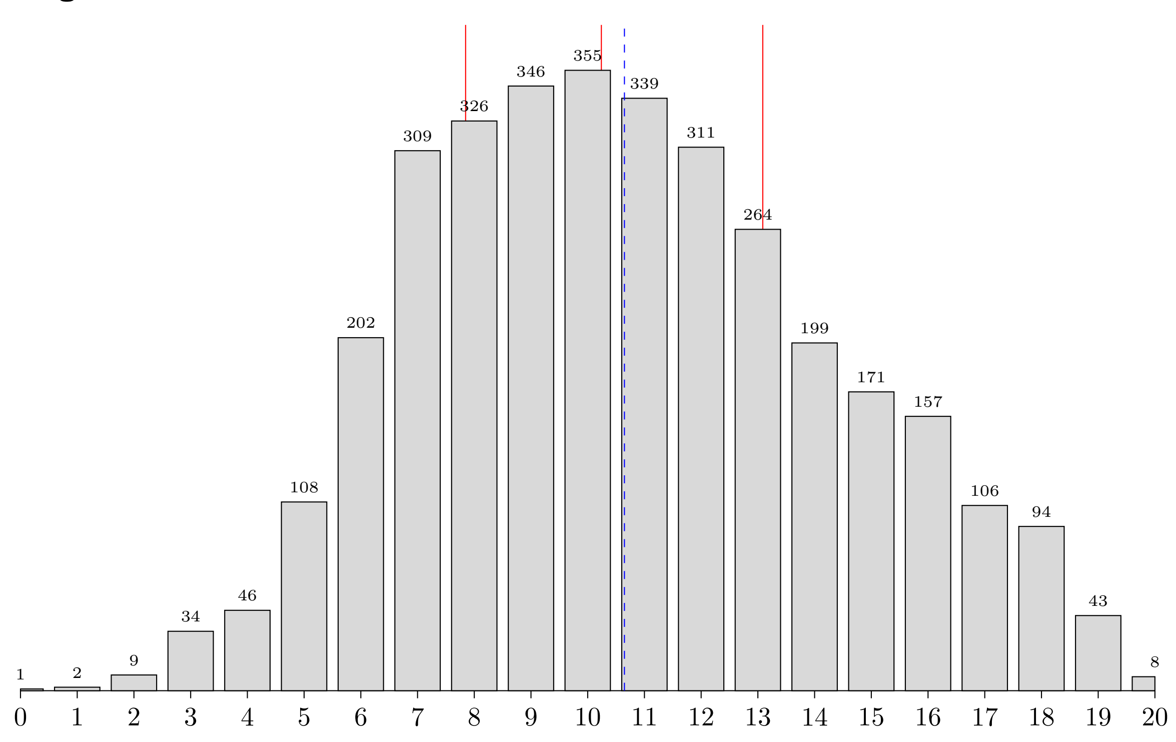
Chimie



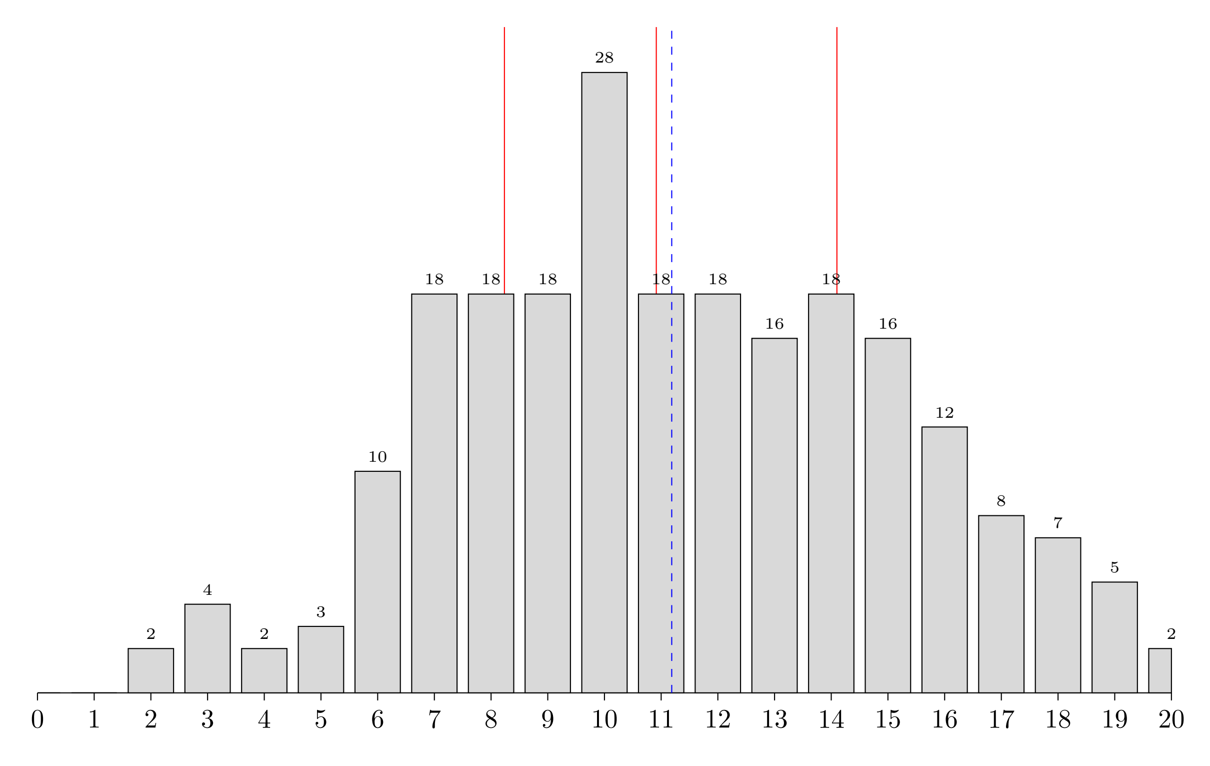
Rédaction



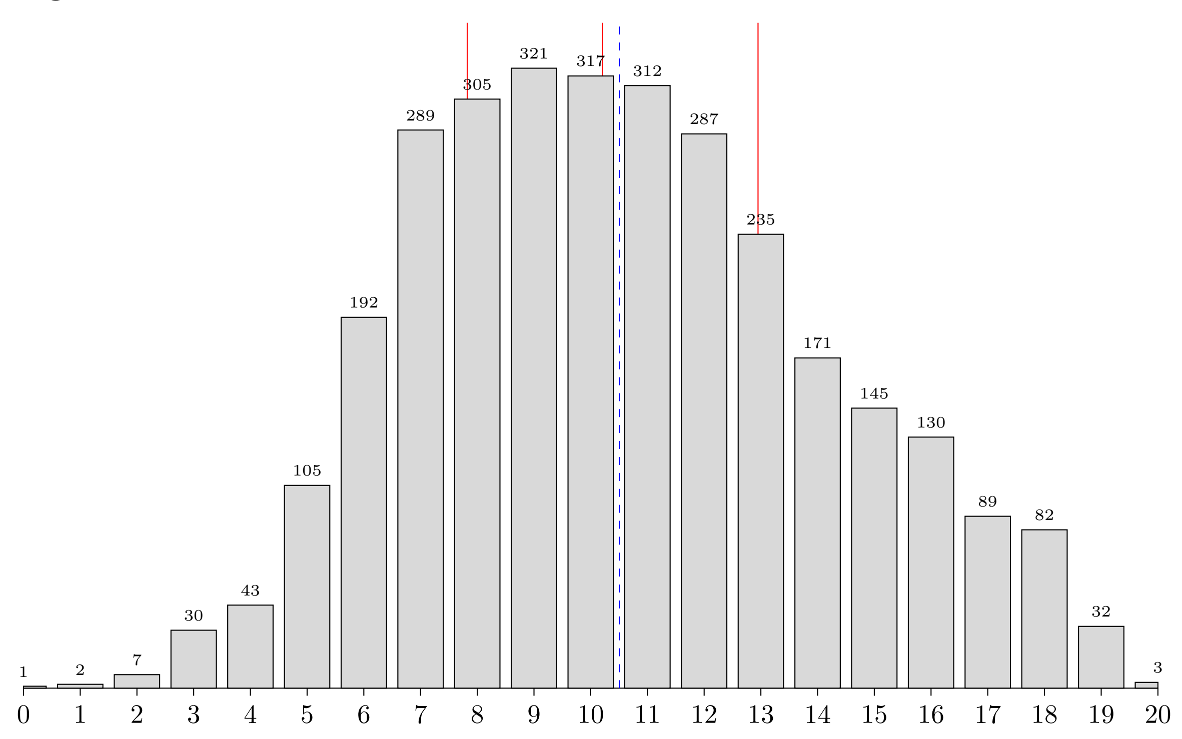
Langue



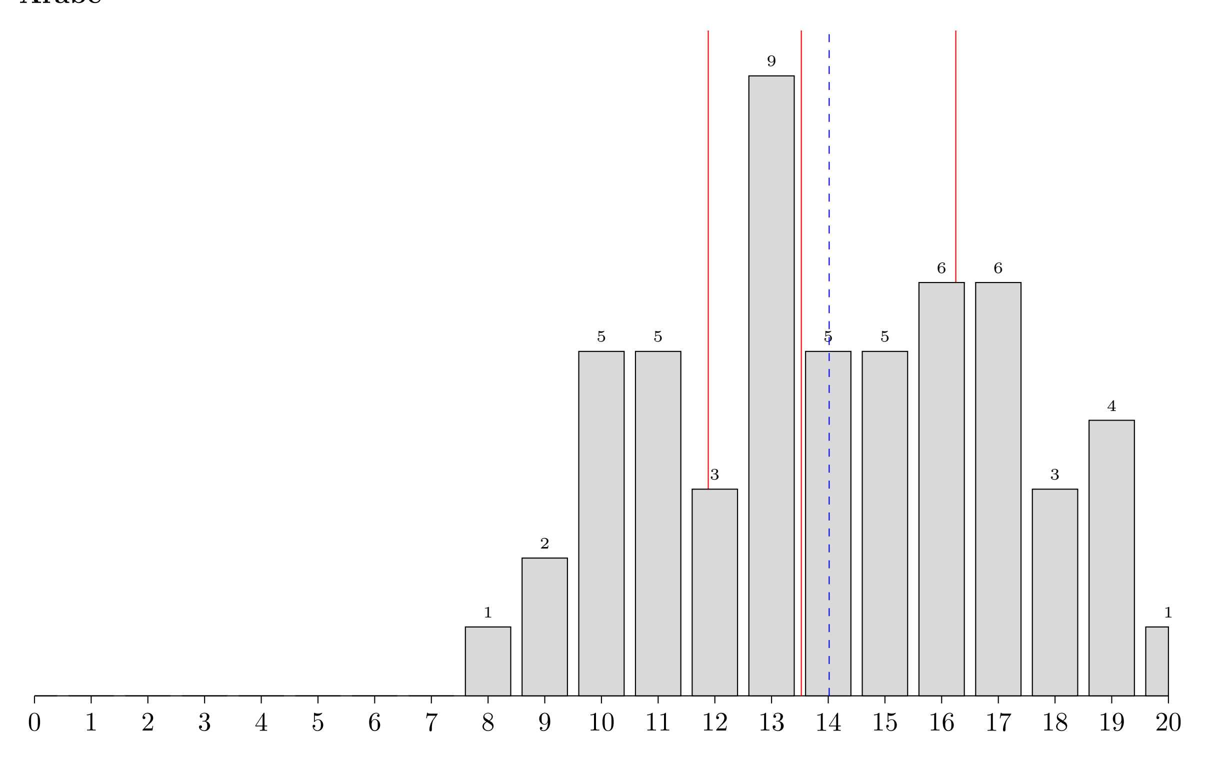
Allemand



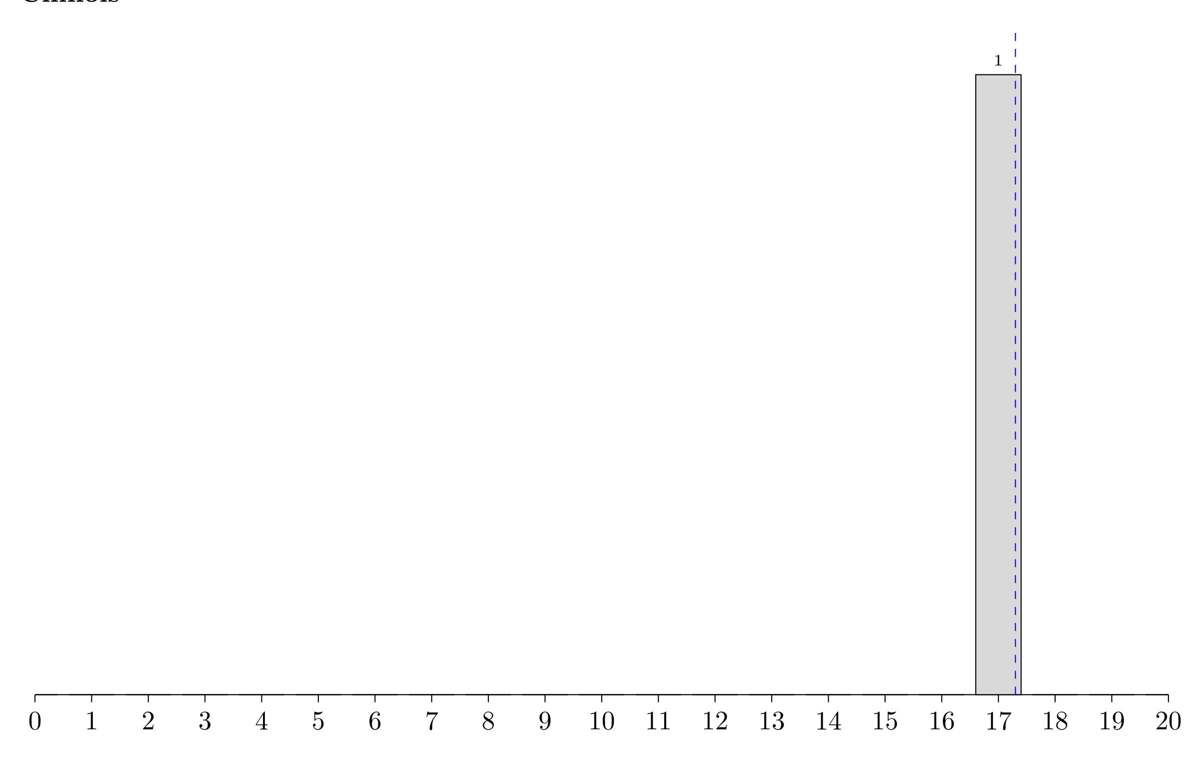
Anglais



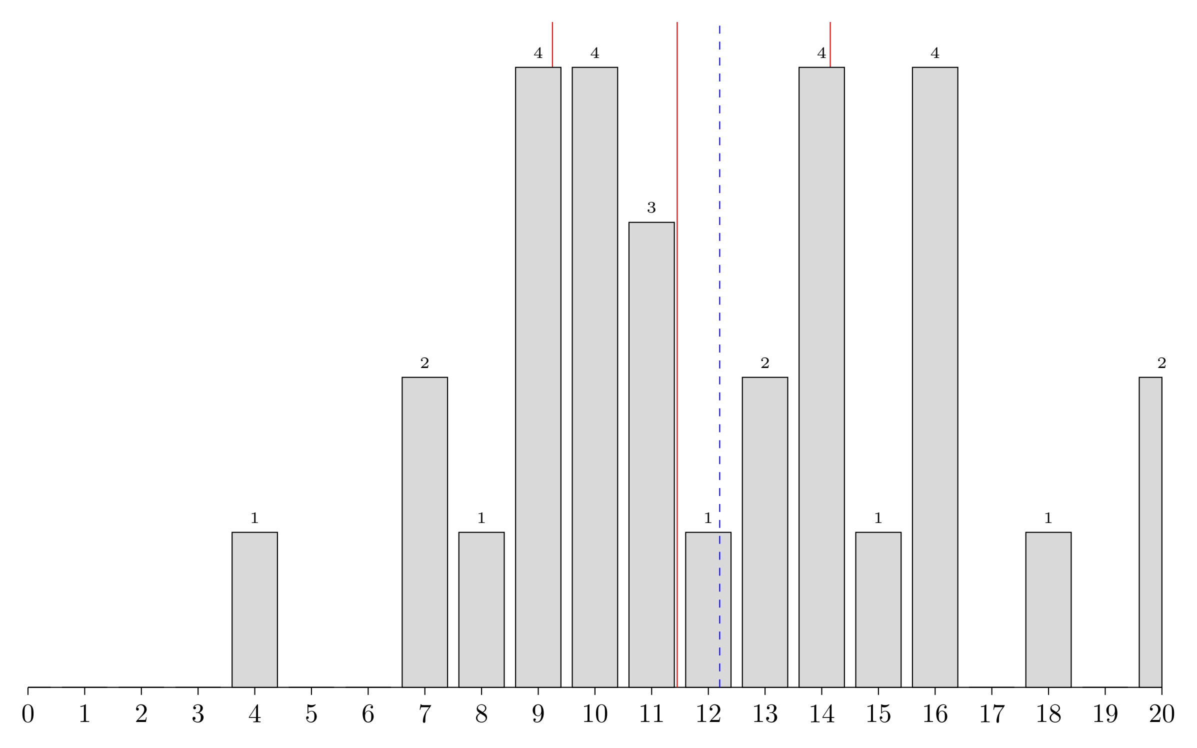
Arabe



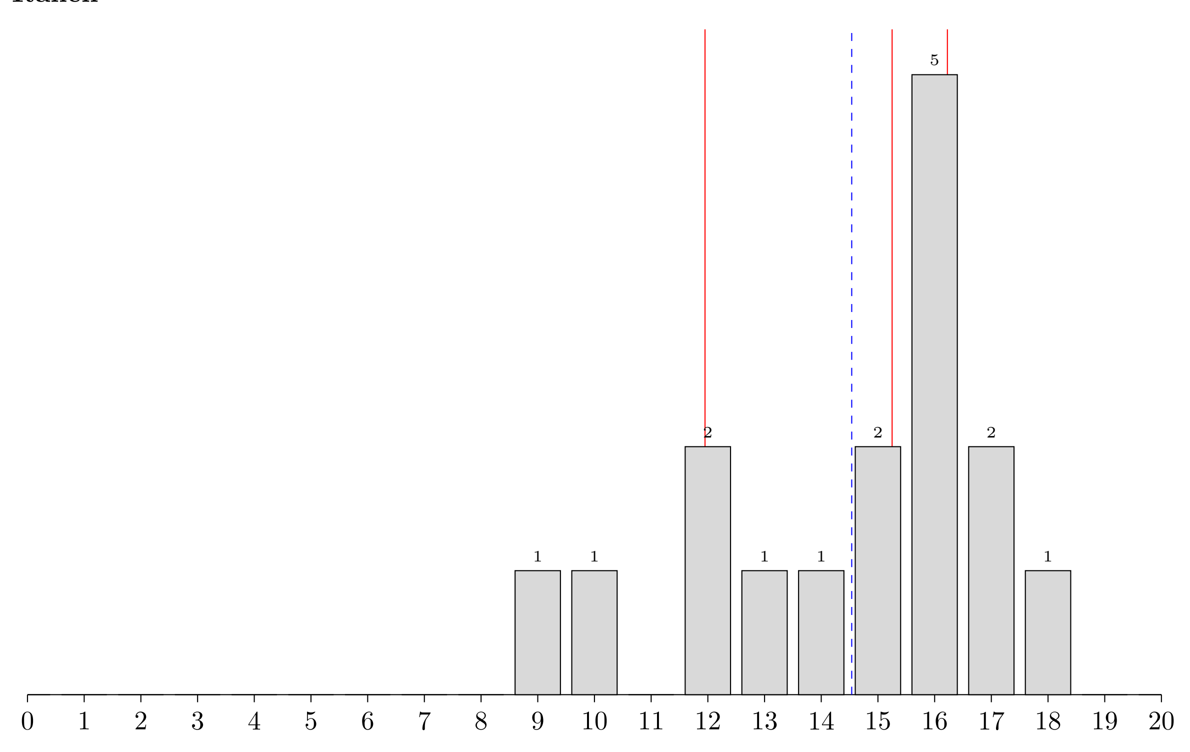
Chinois



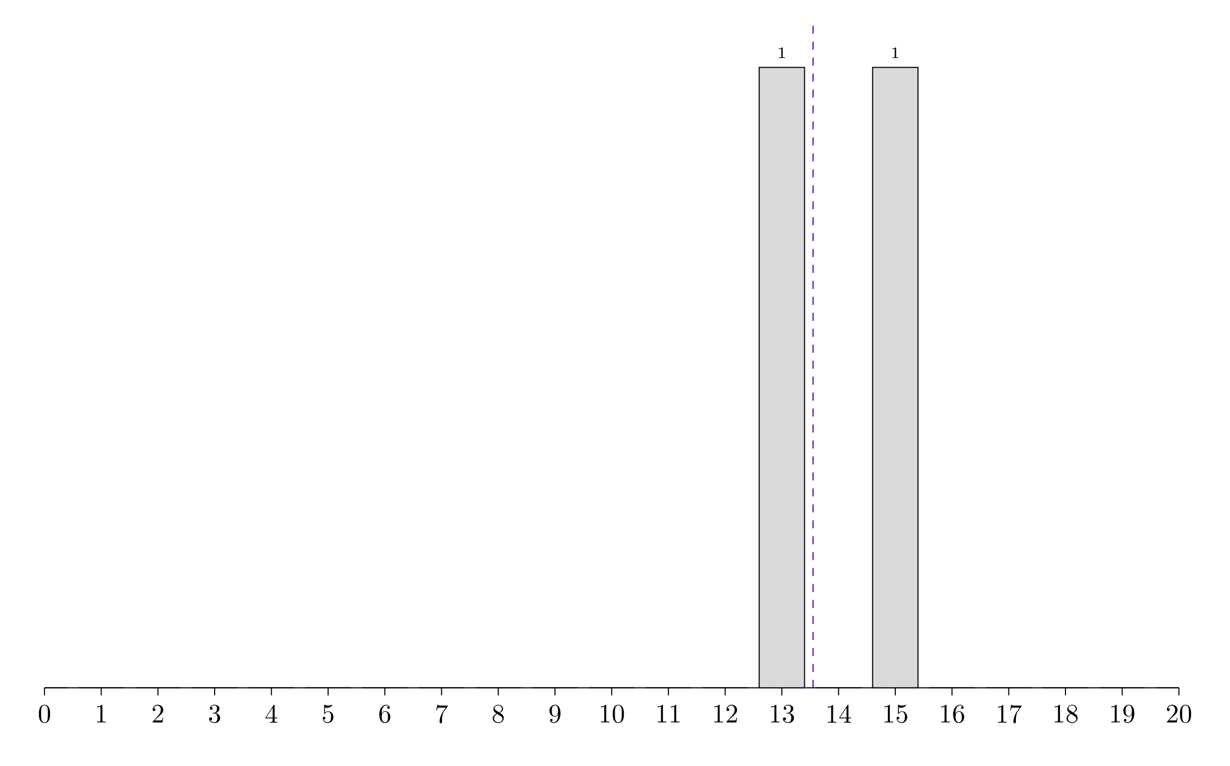
Espagnol



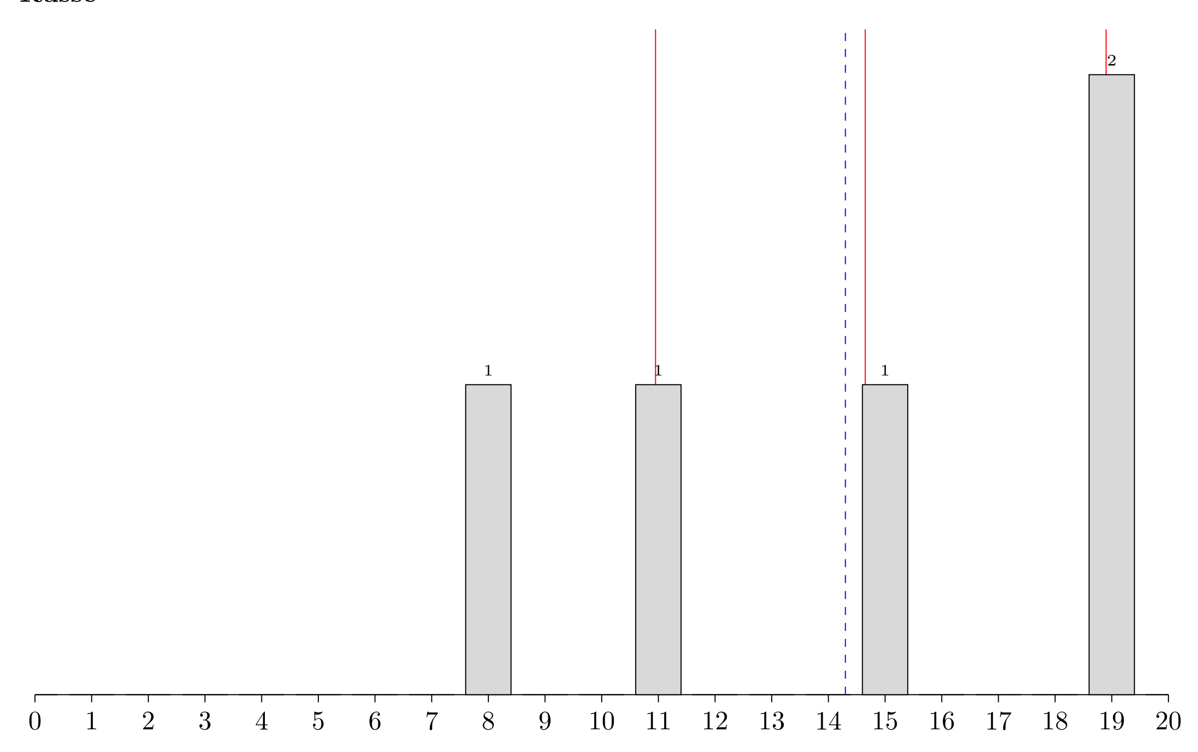
Italien



Portugais



Russe



Rédaction

Présentation du sujet

Le sujet retenu cette année est dans la tradition des années précédentes, une pensée forte, une expression énergique et travaillée, une paradoxale formule centrale exigeant, pour lui donner sa pleine portée, la mise en œuvre de connaissances bien assimilées : opposant en l'homme deux consciences, l'une immergée dans le flux temporel, l'autre le survolant pour en embrasser le cours, Vladimir Jankélévitch affirme que la première peut éprouver « en quelque sorte le présent éternel » au sein même de son « devenir continu », et du « grouillement des instants infinitésimaux ». Comme chaque année, cette formule offre un concentré de la signification générale du texte qu'il faut résumer, si bien que travailler le premier exercice est se préparer à structurer le second : les deux constituent bien une seule et même épreuve.

Analyse globale des résultats

Pour une fois les candidats n'ont pas beaucoup mieux réussi le résumé que l'exercice suivant. Les copies d'une technique très fautive (nombre de mots, de paragraphes, connecteurs logiques et enchainements, proportions des parties et ordre des idées, reformulation, compréhension du texte) constituent certes une minorité, confirmant que l'esprit et la méthode du résumé sont en général acquis par les candidats ; mais les subtilités de la réflexion et les métaphores très travaillées de Jankélévitch, ainsi que le caractère musical de la composition, plus enveloppante que linéaire, en ont gêné beaucoup : l'exercice a donc été plus discriminant qu'à l'accoutumée.

La dissertation continue à poser de sérieuses difficultés à un nombre croissant de candidats, alors que paradoxalement se confirme la prise en compte des exigences propres au concours de Centrale, telles qu'elles ont été formulées dans les rapports de ces dernières années : on lit de plus en plus souvent des copies qui tentent d'interroger les termes clés de la formule proposée, et d'en préciser la définition. Mais, d'une part, cet effort se poursuit rarement au-delà de l'introduction, si bien que la progression du développement tient moins à l'élaboration du sens de la formule et à son approfondissement qu'à une description de plus en plus plate de ses éléments constitutifs, finissant par revenir à la récitation de cours ; d'autre part, l'analyse conceptuelle reste trop sommaire pour fonder une perspective critique pertinente, et l'argumentation parait bien mince : les exemples se réduisent souvent à de simples vignettes illustratives, ou abusivement allusives. Un bon nombre de copies n'en sont pas moins sorties du lot et sur ces trois points, analyse notionnelle, perspective critique et argumentation, ont pleinement répondu aux attentes des correcteurs.

Ceux-ci regrettent cependant que trop souvent les deux exercices ne s'accordent pas, et que tant de résumés brillants soient contredits par des dissertations médiocres, ou inversement.

Commentaires spécifiques et conseils aux futurs candidats

Le résumé

Les principales difficultés consistaient à déterminer quelles images il fallait conserver dans l'impressionnant appareil mis en place par l'auteur (et ici des consignes de méthode trop schématiques ou mal comprises, proscrivant par exemple la restitution de la moindre métaphore, ont joué en défaveur des moins subtils, qui en ont irrémédiablement aplati l'original), à débrouiller l'aspect

faussement répétitif de l'argumentation, sa progression apparemment sinueuse, et surtout à dégager le pivot central qui, opérant un glissement de la perspective spatiale au point de vue temporel, métamorphosait l'angoisse du temps long en propédeutique d'éternité : il y avait là un vrai travail de structuration et de reformulation. Les copies les moins bien notées ont échoué à prendre une vue d'ensemble sur la page, se sont immergées dans son détail et ont résumé en quelque sorte à l'aveugle, subissant cette construction mélodique au lieu de l'organiser, quitte à aggraver les choses en passant trop vite sur les morceaux les plus épineux, ou même en les faisant disparaitre. Cette année, plus que d'habitude, on a relevé omissions et déséquilibres graves.

Il y a eu ainsi beaucoup de lacunes au début, et par conséquent de confusion, sur les deux consciences, les deux temporalités qu'elles impliquaient, les deux angoisses qu'elles inspiraient et leurs manifestations extrêmes, sophisme de Zénon et spleen baudelairien. La restitution de l'articulation centrale a été un critère majeur de sélection. Le rendu des deux grandes métaphores, celle du mélomane et celle du condamné à mort, l'élargissement final de cette dernière à tout homme inséré dans l' « épaisseur » du présent, ont été des facteurs très discriminants. Nombre d'excellents résumés ont du reste prouvé que l'épreuve était à la mesure de ceux qui ont pris le temps dans leur préparation de lire autour des œuvres du programme, et se sont ainsi familiarisés avec les problématiques et les enjeux majeurs du thème de l'année.

La dissertation

La difficulté consistait à rendre compte de l'expression apparemment contradictoire de « présent éternel », du reste modalisée par la locution « en quelque sorte », que quelques candidats ont bien prise en compte. Le paradoxe se renforçait du fait que cette éternité inattendue se « trouvait » au sein de l'image même de l'instabilité, « grouillement d'instants infinitésimaux » ou « devenir continu ». Trop de candidats se sont empressés de rabattre la question sur celle de la durée bergsonienne, au motif que les instants « infinitésimaux » menaient droit à la continuité dont Bergson fait le principe du flux temporel. C'était oublier, ou feindre d'oublier car enfin ces rédacteurs sont mathématiciens, qu'aussi petit qu'il soit l'infinitésimal relève encore du discret, du mesurable donc, non du continu. Ce n'est pas qu'on ne puisse pousser la formule de Jankélévitch dans cette direction, mais de façon plus réfléchie et méthodique, et sans donner l'impression trop fréquente d'une ruée vers la question de cours. Les moins bonnes copies en ont pris prétexte pour restituer sans autre forme de procès leurs connaissances sur l'*Essai*. Autre confusion prétexte à topo mécanique, l'assimilation du devenir à un futur : il s'agissait ici du seul présent, dans sa constante transition de l'avenir vers le passé, et il n'était nullement question de décrire ici les trois dimensions temporelles et de refaire les leçons du mois de septembre, comme beaucoup s'y sont crus autorisés.

Plus sommairement, certains n'ont pas pris tant de précautions, à peine quelques manipulations introductives, pour passer le plus vite qu'ils pouvaient à des développements tout faits sur « moi profond et moi social », « temps physique et temps intérieur », quand ce ne sont pas des variations diverses sur le thème général du temps vécu, telle la très populaire antienne du *carpe diem*, réduisant le « présent éternel » à un présent intensément vécu, ou pire, au simple bonheur de vivre.

Les correcteurs ont donc valorisé toutes les copies, même les plus maladroites, qui se sont affrontées à la formule de Jankélévitch pour essayer de lui donner un sens, et tester sa portée : ils ont admis nombre d'approximations, notamment sur la notion d'éternité confondue par exemple avec l'infini, ou sur la rémanence du passé dans le présent. L'important ici est de s'affronter au sujet, de ne pas contourner les difficultés mais, même au risque de l'erreur, de se colleter avec elles. Pour les autres copies, les plus nombreuses, ils se sont efforcés de distinguer entre les diverses approches du sujet, plus ou moins franches, ils ont sanctionné plus sévèrement les évidents refus d'obstacle, et bien sûr tenu compte de la mise en œuvre des exemples, selon qu'ils servaient vraiment l'argumentation quelle qu'elle soit, ou se contentaient de plaquer sur elle références convenues ou souvenirs de

cours. L'important ici est de montrer qu'on a vraiment lu les œuvres. Enfin ils ont aussi fait preuve d'une certaine souplesse dans l'appréciation des parties critiques, sauf quand elles inauguraient le développement : on ne saurait limiter la portée d'une formule avant même d'en avoir établi le sens. En revanche, dès lors qu'il y avait un effort pour penser contre Jankélévitch, en rappelant par exemple l'importance d'une prise en compte du temps des horloges, ou les dangers de l'enfermement en soi, ou l'impératif de communication et de partage du temps avec autrui, ils ont marqué leur satisfaction.

Une dernière remarque sur la présentation et les qualités rédactionnelles. Le jury n'a constaté dans ce domaine qu'une évolution, ou plutôt une confirmation significative : on lit de plus en plus de copies mal présentées, écrites au stylo à bille, recouvertes de pâte blanche, à la graphie négligée, visiblement non relues (c'est particulièrement peu acceptable s'agissant du résumé) : il en a donc fait, comme précédemment annoncé, un critère de sélection, et recommande aux formateurs d'insister sur ce point devant les étudiants.

Conclusions

Au vu de ces résultats somme toute satisfaisants, face à un thème général philosophiquement ardu et un sujet exigeant, le jury désirerait que l'accent fût particulièrement mis sur les points suivants dans la préparation des futurs candidats : les lectures en marge du corpus strictement conçu restent indispensables, non pour multiplier inutilement les références annexes en dissertation (un bon exemple emprunté au programme argumente bien plus efficacement qu'une kyrielle d'allusions exotiques), mais pour mieux se préparer à affronter les problématiques peu convenues des textes à résumer ; dans le même esprit, quand on voit ce qui reste du même corpus dans les copies (moins d'une vingtaine de lignes en moyenne) on ne saurait trop conseiller de consacrer au moins autant de temps aux enjeux philosophiques du thème qu'au commentaire des œuvres, pour habituer les esprits à la gymnastique des idées. Enfin les meilleurs résumés sont ceux qu'a précédés une analyse approfondie des structures, thème, thèse et circuit argumentatif, qui leur évite ensuite de perdre le fil parfois noueux des progressions. En ce qui concerne la dissertation, on recommandera de mettre l'accent, pour parler comme les scientifiques, sur le paramétrage des variables de la formule, c'est-à-dire le sens des termes-clés, qui n'a rien de fixe, ni d'évident, ni de donné d'avance, et d'y revenir sans cesse au cours du développement, ce que font les meilleurs travaux. Seule cette exploration méthodique des sens possibles du jugement étudié peut fonder une étude de ses limites, autrement dit une perspective critique pertinente sur lui : alors seulement pourra être déterminée sa validité, dans ce domaine d'application privilégié que constituent les œuvres. À ce propos on rappelle que la conclusion doit, pour répondre à la question du sujet, déterminer avec précision cette validité en fonction des œuvres et en les confrontant entre elles et non, sous le prétexte d'un fantasmatique « élargissement des perspectives », se diluer en généralités cosmiques, oubliant et la formule initiale, et le corpus qui était censé la valider.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le sujet traite essentiellement des fonctions de classe C^1 de $\mathbb{R}^n$ dans $\mathbb{R}^n$, en les abordant sous plusieurs aspects. La première partie montre une interprétation géométrique du jacobien de telles fonctions. La seconde partie étudie, lorsque $n = 2$ et lorsque la fonction f est linéaire, les propriétés d'un couple (x, y) solution du système différentiel $(x'(t), y'(t)) = f(x(t), y(t))$, en reliant l'aire du parallélogramme de cotés $x(t)$, $y(t)$ à la divergence de f. Les parties III et IV s'intéressent au cas des applications de classe C^2 dont la jacobienne est en tout point une matrice symétrique, antisymétrique ou orthogonale. Une démonstration du théorème de Poincaré est ainsi proposée dans la partie III.

Analyse globale des résultats

Le sujet porte essentiellement sur le thème, ô combien important notamment en PC, des fonctions de plusieurs variables et rompait ainsi avec une tradition assez longue de sujets d'analyse. Il présente une longueur très raisonnable qui a permis à un nombre important de candidats de pouvoir consacrer du temps à l'ensemble des questions du problème.

Il apparait tout d'abord que les notions de différentielle, jacobienne, dérivées partielles d'ordre 1 et 2, sont en général plutôt bien comprises par une majorité de candidats et c'est une bonne surprise, même si la rigueur n'est pas toujours au rendez-vous. Environ un tiers des candidats a compris le sens général du problème et l'a traité avec plus ou moins de bonheur, prouvant ainsi une bonne assimilation de ce chapitre. Un tiers est moins à l'aise et arrive à traiter certaines questions notamment lorsque l'application f est affine mais est très gêné par les questions de dérivées de fonctions composées. Enfin le dernier tiers n'a traité que les questions liées au système différentiel de la partie II. Ainsi, la résolution des systèmes linéaires de la partie II, qui ne présentait pas de réelles difficultés, est en général bien traitée.

Le théorème d'inversion des dérivées partielles, appelé communément théorème de Schwarz, est utilisé plusieurs fois dans ce problème et il fallait bien entendu en citer les hypothèses, ce qui n'est le cas que dans une copie sur deux. À noter que ce théorème est souvent attribué à divers mathématiciens comme Cauchy, Fubini voire Fermat ce qui est fâcheux, mais non sanctionné.

Seules les très bonnes copies ont abordé avec succès les questions **III.C** et **IV.C**, certains candidats montrant une excellente maîitrise du calcul différentiel.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Partie I

I.A Certaines copies montrent d'emblée une faiblesse sur le cadre des fonctions de plusieurs variables en parlant de dérivée $f'(x)$ alors que f a plusieurs variables. La question est cependant souvent bien traitée.

I.B La règle de la chaine est en général utilisée mais certaines notations maladroites comme $\frac{\partial g}{\partial ta_i}$ trahissent une confusion sur le sens exact des dérivations mises en cause dans cette formule. Les hypothèses de la formule de Taylor sont souvent oubliées.

I.C La remarque du texte sur la continuité de l'application Φ n'a quasiment jamais été utilisée. En fait l'argument de multilinéarité et l'argument de continuité sont le plus souvent fusionnés, le terme $o(t^n)$ sortant systématiquement du déterminant sans aucune justification.

Partie II

II.A Bien traitée.

II.B) Une coquille évidente donnait la fonction u_a à valeurs dans $\mathbb{R}$, elle a été rectifiée sur presque toutes les copies, souvent inconsciemment. Un point de bonus a été attribué aux très rares copies qui ont buté sur cette erreur. En règle générale cette question a été très bien traitée.

II.C.1 Cette question n'a pas toujours été bien comprise, certains candidats s'obstinant à conserver le paramètre t dans l'expression de la fonction θ_a.

II.C.2 Les graphiques demandés ici ont permis aux candidats patients ayant répondu correctement à **II.C.1** de valoriser fortement cette bonne réponse.

II.D.1 Un candidat sur deux a réussi à résoudre correctement cette question, le plus souvent avec la variation de la constante.

II.D.2 Cette question a donné lieu à de nombreuses méthodes : l'une, subtile, consiste à montrer que la fonction $\det(u_a(t), u_b(t))$ est solution d'une équation différentielle simple, la plus courante est le passage par une trigonalisation / diagonalisation, mais les candidats ont souvent eu du mal à se débarrasser des matrices de passage.

Partie III

III.A Les hypothèses du théorème de Schwarz doivent être citées.

III.B.1 Souvent bien traitée.

III.B.2 Cette question a souvent donné lieu à de petits arrangements sur les permutations utilisées pour obtenir le résultat.

III.B.3 Cette question est souvent abordée sous le bon angle, cependant le fait qu'un gradient nul entraine que la fonction soit constante, résultat qui n'est pas au programme, a le plus souvent été admis, ce qui prouve une bonne compréhension du calcul différentiel. Les tentatives de démonstration ont été valorisées.

III.C La réciproque de l'implication demandée qui reposait sur l'application directe du théorème de Schwarz n'a bizarrement pas été bien réussie. Quant à l'implication directe, elle n'a été traitée correctement que sur les meilleures copies et c'est un exploit car cette question était réellement difficile. Le calcul formel de la dérivée $D_i g(x)$, le plus souvent faux, montre de réelles difficultés à expliciter la dérivée de fonctions composées. Les meilleures copies ont tenté de justifier que g est de classe C^2 à l'aide du théorème de dérivation des intégrales à paramètre.

Partie VI

IV.A.1 On trouve assez souvent (25%) la bonne définition d'une jacobienne orthogonale. L'exploitation de cette formule par dérivation est plus rare (10%).

IV.A.2 On retrouve les petits arrangements de la question **III.B.2**, il est vrai que les arguments sont en tous points identiques.

IV.A.3 Le produit matriciel, ou scalaire, est montré correctement sur 10% des copies, mais une propriété du type « $AB = 0$ entraîne $B = 0$ » est souvent utilisée sans hypothèses complémentaires.

IV.C Bien qu'abordée sur un nombre non négligeable de copies, cette question délicate n'a que très rarement été réussie, et par des candidats qui ont montré ainsi un excellent niveau.

Les candidats doivent être prêts à composer sur l'ensemble du programme de PC.

Sur une telle épreuve dont le nombre de questions est fort raisonnable, il faut savoir s'attarder sur certaines questions et y consacrer du temps, car en grappillant les points des questions faciles, on verra forcément sa note plafonner. C'est d'autant plus le cas sur ce sujet qui comportait plusieurs questions utilisant des raisonnements analogues.

Le soin, la qualité de la rédaction, les figures propres sont des éléments de l'évaluation.

Les candidats ne prenant pas la peine de bien justifier leur argumentation sont pénalisés.

Conclusions

Ce sujet, en raison de son originalité, aurait pu déstabiliser les candidats, cela n'a le plus souvent pas été le cas et de nombreuses copies sont de bonne facture. L'épreuve a été globalement classante avec une dispersion assez forte des notes, une répartition équilibrée des copies entre un niveau très faible et un excellent niveau.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

On connait la façon dont la multiplication complexe peut coder les rotations planes. Les quaternions ont été inventés par Hamilton (1843) pour généraliser cela à la dimension trois, mais ce sont finalement des quadruplets qu'il faut multiplier pour obtenir une loi de corps (non-commutatif) étendant celle des nombres complexes. Elle fournit une interprétation de la formule d'Euler montrant que le produit de deux sommes de quatre carrés en est aussi formellement une. Ce phénomène se rencontre aussi pour les sommes de huit carrés mais pas pour d'autres sommes, c'est le théorème de Hurwitz, objet des parties I et III du problème. La dernière partie présente une application classique des quaternions à l'arithmétique : tout entier positif est une somme de quatre carrés d'entiers (théorème de Lagrange).

La partie IV demande de fournir des algorithmes conduisant à la vérification du théorème de Lagrange pour un entier donné.

Analyse globale des résultats

Le comportement des candidats a été étroitement contraint par les difficultés relatives des parties. Ainsi n'ont vraiment été abordées que les parties I et II.

Le problème proposé ne demande pratiquement que des connaissances vues en première année. Mais ce retour aux fondamentaux a paru douloureux à beaucoup de candidats.

Ainsi les candidats ont été bien plus à l'aise pour traiter les calculs de la partie II que pour démontrer les égalités de sous-espaces ou les équivalences demandées dans certaines questions.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I.A.1.a Question quasi-évidente au vu de l'équation $s(y+z) = y - z$ mais qui demande tout de même une démonstration. Beaucoup de copies n'évoquent en fait que les inclusions $F \subseteq F_s$ et $G \subseteq G_s$.

I.A.1.c Ici il est important de distinguer les cas où F ou G est réduit à 0. Un espace propre est par définition non nul.

I.A.2.a Le fait que $F + G = E$ a souvent été omis.

I.B.1.a Ici comme en **I.A.1.a**, certains ont été tentés de raisonner par équivalence. Mais il ne suffit pas d'avoir écrit dans son raisonnement un signe $\Leftrightarrow$, parfois entre deux équations formellement équivalentes, pour que l'ensemble du paragraphe soit une équivalence. Ici les inclusions $t(F_s) \subseteq G_s$ et $t(G_s) \subseteq F_s$ (notons que l'une peut se déduire de l'autre en changeant s en $-s$) étaient les plus directes à montrer. Peu de candidats ont su voir qu'il suffisait d'appliquer t à ces inclusions pour obtenir les inclusions inverses.

I.B.1.b Cette question a pu dérouter même ceux qui avaient résolu la question précédente.

I.C.1 Cette question n'est pas utilisée dans la suite. Quelques candidats ont su s'inspirer du cours sur la réduction des endomorphismes (existence d'un polynôme annulateur) pour trouver et mettre en œuvre l'idée de montrer que les S_i forment un système linéairement indépendant.

Notons que cette inégalité est très grossière dans ce contexte — malgré la sophistication de sa preuve — et pourrait facilement être déduite de la question **I.D.2**.

I.C.2 Cette question a souvent été mal comprise.

I.D.1.a Des calculs parfois bien longs. Trop rares sont les utilisations de **I.B.1.a**.

I.D.1.c, **I.D.2** La récurrence suggérée est généralement bien conduite par les candidats parvenus à ce point du problème.

I.E.1 Les produits par blocs sont bien connus. Des oublis toutefois dans les vérifications.

I.E.2 La stratégie proposée est bien comprise et le résultat souvent juste pour ceux qui abordent cette question.

II.A.1.a On note un taux d'échec très élevé à cette question pourtant facile. La plupart des candidats répondent sur la dimension complexe, ou même sur la dimension de l'espace des vecteurs colonnes.

II.A.1.b Ici une source d'erreur est bien sûr d'avoir trouvé auparavant 4 pour la dimension de $\mathcal{C}$, ce qui justifie que $1, I, J, K$ forment un système libre dès lors qu'il est générateur. Même sans cette erreur, on voit beaucoup de démonstrations très maladroites.

II.A.1.c La question est bien comprise et relativement bien traitée. Elle peut aussi être vue comme une conséquence de la table de multiplication établie plus loin.

II.A.2 On trouve ici beaucoup de confusions avec la loi additive (générateurs, etc.).

Il convenait, en anticipant sur la suite de montrer que tout élément non-nul de $\mathbb{H}$ appartient au groupe linéaire et que son inverse est encore un élément de $\mathbb{H}$. Le premier point n'entraine pas l'autre. Il n'est pas non plus suffisant de dire que le produit matriciel est non-commutatif pour établir que $\mathbb{H} \setminus \{0\}$ est non-commutatif. Peu de candidats donnent un exemple de couple ne commutant pas, même si la suite du problème en fournissait.

II.A.3.a Rappelons que suivant la convention classique, dans une table de multiplication le produit $A_i A_j$ se trouve sur la i-ème ligne et la j-ième colonne. Si une autre convention est suivie, cela doit être précisé.

II.B.1 De très nombreux candidats abordent ces questions. L'énoncé incitait à admettre que transposition et conjugaison commutent, ce qui peut aussi être argumenté brièvement. Notons que le fait que qq^* soit une homothétie est essentiel pour montrer aisément le d.

II.B.2 Cette question a été réussie par de nombreux candidats qui paraissent bien connaitre la propriété caractéristique de la trace.

Partie III Cette partie a été très peu abordée par les candidats.

Partie IV Ces questions d'algorithmiques sont abordées par à peine plus d'un candidat sur dix. Elles étaient pourtant à la fois élémentaires et intéressantes. On discerne très clairement quelques candidats efficaces dans ce type de problèmes mais beaucoup d'autres tombent facilement dans les quelques pièges de ces questions : on a ainsi vu beaucoup de tableaux remplis avec des carrés, ou bien des 1 jusqu'à $\sqrt{N}$ et 0 ensuite.

Partie V Très rares tentatives pour cette partie.

Conclusions

Le peu d'intérêt que suscite la production d'algorithmes est décevant.

L'algèbre linéaire était abordée de façon très élémentaire par cet énoncé. On ne relève pas de lacune particulière dans cette partie du programme, si ce n'est la maladresse à former des raisonnements succincts et complets.

Physique 1

Présentation du sujet

L'épreuve porte sur l'étude de différents phénomènes physiques susceptibles d'intervenir lors d'une visite dans un parc d'attraction : étude d'un dispositif de freinage d'un wagon par induction, étude d'un dispositif électronique destiné à la mesure de la pulsation cardiaque et enfin étude très simplifiée de l'holographie.

Chacune de ces études fait l'objet d'une partie indépendante des autres. L'étude du freinage par induction évalue de nombreuses compétences en électromagnétisme et dans une moindre mesure en mécanique et en thermodynamique. L'objectif principal de cette partie est d'obtenir une évaluation d'un temps caractéristique du freinage dans le cadre d'un modèle simplifié. Il y a également des objectifs secondaires : justification de l'hypothèse consistant à négliger les effets du champ magnétique créé par les courants induits et une étude rapide de l'échauffement accompagnant le freinage.

L'étude de la mesure de la fréquence cardiaque utilise les connaissances du cours et des TP sur des montages linéaires et non linéaires à base d'amplificateur opérationnel. Le but de cette partie est de montrer la nécessité de concevoir un dispositif électronique adapté à la forme complexe du signal cardiaque afin d'en mesurer la fréquence.

L'étude de l'holographie repose sur un modèle très simple et évalue de nombreuses compétences du domaine de l'optique physique. La problématique abordée est très riche : après les hologrammes fins monochromatiques, sont étudiés leur utilisation en lumière polychromatique puis les hologrammes épais permettant d'obtenir des hologrammes colorés.

Analyse globale des résultats et comportement des candidats

Le sujet est long : beaucoup de candidats n'ont abordé que deux des trois parties. La dernière partie, nettement plus difficile que les deux autres, a été beaucoup moins bien traitée. La difficulté des deux premières parties est tout à fait raisonnable et les candidats armés d'une bonne connaissance du cours, d'une bonne maitrise des méthodes habituelles, ont pu valoriser leurs qualités, sous réserve d'une rédaction satisfaisante.

Le jury a noté quelques rares tentatives de grappillage de la part de candidats ne maitrisant pas les bases de la discipline. Elles n'ont absolument pas été rentables. Les parties sont généralement abordées linéairement et dans l'ordre du sujet.

La partie I, très riche dans les thèmes abordés, permettait aux candidats de reprendre l'étude du freinage du wagon sous un nouvel angle quand ceux-ci étaient bloqués. Cette partie a été traitée entièrement et de manière satisfaisante par un certain nombre de candidats.

La partie II présentait une forte composante expérimentale. La fin de cette partie portant sur un comparateur à hystérésis a été plutôt bien traitée par les candidats connaissant bien leurs TP-cours sur le sujet car l'énoncé était assez directif. Cette partie n'a cependant jamais été traitée entièrement et de manière parfaite, même si certains candidats en ont très bien compris les enjeux.

Enfin la partie III, qui se voulait être une introduction à l'holographie, beaucoup plus difficile et exigeante, a été beaucoup moins bien traitée, et jamais dans son intégralité. Cette partie étant placée à la fin d'un sujet déjà long, sans aucun résultat intermédiaire, seuls les candidats très

solides ont pu tirer leur épingle du jeu. Globalement la question **III.A.3.b** a marqué un coup d'arrêt définitif à la progression des candidats dans le sujet.

La présentation des copies est globalement satisfaisante, même si un nombre minime de copies s'est vu sanctionner en raison d'une présentation grandement déficiente. Dans la ligne des années précédentes le jury a été particulièrement attentif aux justifications données et à la qualité de la rédaction.

Commentaires sur les réponses

Partie I : Freinage du train

I.A.1 Il s'agissait d'une question de cours n'appelant pas de justification particulière. Le rôle du potentiel vecteur dans l'expression du champ électrique en régime quelconque est assez souvent méconnu. On attendait une justification pour le passage au cas statique.

I.A.2 Là aussi aucune justification n'était attendue. Les relations demandées ne sont correctement données que par un candidat sur deux. Mais il est vrai qu'elles n'apparaissent dans le programme que comme un intermédiaire éventuel de présentation de l'induction dans le cas de Lorentz.

I.A.3.a 86% de bonnes réponses pour cette question qui ne demandait toujours pas de justification.

I.A.3.b De manière très surprenante cette question élémentaire a été très mal réussie (fautes de raisonnement, de signe, développements très compliqués à partir des équations de Maxwell et de l'équation de conservation de la charge) alors qu'un bilan élémentaire donnait directement que la somme des deux densités volumiques était nulle !

I.A.3.c Il fallait décrire très précisément la nature et le mouvement des charges dans chaque référentiel pour établir correctement les deux expressions des vecteurs densités de courant. La conclusion sur l'invariance de ce vecteur par changement de référentiels galiléens n'a été validée que si elle résultait des calculs précédents.

I.B.1 Le jury attendait une réelle description qualitative de la causalité du phénomène. La loi de Lenz n'étant pas explicitement au programme, toute évocation d'un principe de modération a été valorisée. Le jury note de grosses confusions entre force de Laplace et force de Lorentz : un nombre conséquent de candidats imagine une charge portée par le wagon, sans remarquer que la force de Lorentz serait alors verticale et ne pourrait freiner le wagon... D'autres évoquent à tort, implicitement ou explicitement, des forces magnétiques entre l'aimant et le métal.

I.B.2.a Question normalement sans difficulté mais correctement traitée par moins d'un candidat sur deux. Le lien entre l'intensité et le vecteur densité de courant est rarement évoqué ce qui conduit à des expressions fausses et en particulier non homogènes.

I.B.2.b Les candidats savent en moyenne ce qu'est, du point de vue mathématique, une circulation mais ont du mal à appliquer la définition au cas concret présenté. De nombreuses erreurs dans le schéma demandé : très souvent la tension U est celle aux bornes d'un fil qui ferme le circuit ! Quelques confusions également dans les sens des flèches de tension et d'intensité.

I.B.2.c Même remarque que précédemment sur le circuit. Pour la possibilité d'exprimer la résistance R du reste de la plaque, le jury attendait bien sûr de véritables arguments physiques et pas simplement « je ne pense pas qu'il soit facile d'exprimer R ».

I.B.3 Le calcul de la résultante des forces de Laplace n'a été fait que par un candidat sur trois. Le jury attendait de ceux qui ont utilisé la formule correspondant à une modélisation filiforme

une justification puisque précisément la modélisation était volumique. Pour affirmer qu'il s'agissait d'une force de freinage il ne faut pas se contenter de voir un signe − dans la formule, il faut aussi s'assurer du signe de tous les termes présents. À cet égard une relation faisant simplement apparaitre l'intensité I sans indications supplémentaires, ne permettait pas de conclure.

Il fallait enfin faire un bilan correct et exhaustif des actions, préciser dans quel référentiel on travaillait (puisqu'il y en avait deux), et utiliser explicitement l'absence de frottement pour obtenir une équation différentielle aboutissant à l'identification du temps caractéristique demandé.

Pour les inconvénients de cette méthode de freinage la simple évocation d'un « grand » temps de freinage est bien sûr insuffisante. On pouvait évoquer le fait que, dans ce modèle, la vitesse ne s'annule jamais, que le freinage est plus efficace à grande qu'à faible vitesse, qu'il faut des champs magnétiques forts pour avoir un temps de freinage court, ce qui est délicat à réaliser, que le freinage ne peut avoir lieu qu'en certains points prédéterminés du trajet...

I.B.4 Des arguments étaient donnés par le texte lui-même et ils ont souvent été repris. De rares candidats sont allés nettement plus loin dans la réflexion et en ont été justement récompensés.

I.B.5 Le lien entre des densités de courants surfaciques et volumiques n'est évoqué et exploité correctement que par moins d'un candidat sur trois. Concernant l'établissement du champ magnétique créé par la nappe de courants, l'étude des invariances et symétries était fondamentale. On n'insistera jamais assez sur le fait que, pour pouvoir être exploités en un point quelconque M de l'espace, les plans de symétrie ou d'antisymétrie doivent contenir ce point. À titre d'illustration on a rencontré très souvent le raisonnement faux suivant : le plan de la nappe est un plan de symétrie (la précision « de la distribution de courants » est très souvent omise) donc le champ magnétique lui est perpendiculaire... Pour exploiter correctement le théorème d'Ampère il est indispensable de bien décrire le contour et son orientation. Seul un candidat sur vingt arrive à une expression correcte du champ magnétique ! Les candidats parvenus à cette expression l'exploitent correctement pour estimer s'il était justifié de négliger le champ magnétique dû aux courants induits (avec les valeurs numériques fournies on était dans une situation intermédiaire).

I.B.6.a Une évocation de l'effet Joule était attendue

I.B.6.b Le jury attendait une utilisation justifiée du premier principe. Des erreurs d'applications numériques dues souvent à l'oubli de la prise en compte du nombre de plaques N. Attention également au nombre de chiffres significatifs.

I.B.6.c Question élémentaire, à condition de se limiter à un ordre de grandeur : à cet égard, 87,8 s n'est pas acceptable.

I.B.6.d Le jury attendait une définition précise du système étudié et l'évocation du principe utilisé. L'écriture du bilan thermique est souvent incorrecte, en particulier pour des questions d'homogénéité : l'unité de h était donnée et levait toute ambiguïté. Certains candidats ont voulu à tout prix placer la démonstration de l'équation de la chaleur, ce qui était hors de propos puisque la température de la plaque était par hypothèse uniforme. La signification de h était ambiguë et pouvait amener l'apparition d'un facteur 2 dans l'équation différentielle et dans le temps caractéristique. Les deux réponses ont été acceptées.

Le jury attendait pour la conclusion une comparaison explicite entre le temps constaté expérimentalement (question **I.B.6.c**) et celui prédit dans ce modèle de refroidissement. Cet aspect de la question a parfois été mal compris.

Partie II : Mesure de la fréquence cardiaque

II.A.1 Il était beaucoup plus rapide de raisonner asymptotiquement directement sur le circuit que sur la fonction de transfert. Il ne suffit pas de faire les substitutions correspondantes et de conclure laconiquement par « donc $s_1 = e_1$ ». Le jury a valorisé les candidats qui ont précisé qu'on ne pouvait pas, après cette simple étude, affirmer le caractère réjecteur, mais simplement constater que cette hypothèse était plausible.

II.A.2 Seul un candidat sur deux donne la bonne valeur numérique (attention aux chiffres significatifs, là encore). Il s'agissait ici de faire disparaitre les signaux de fréquences 50 Hz dus au secteur EDF, et non pas de rejeter les fréquences sonores correspondant aux cris des passagers, ou aux vibrations du train...

II.B.1 Très peu de candidats explicitent le problème d'adaptation d'impédance nécessaire entre les deux circuits. Le suiveur est correctement proposé par un candidat sur trois, mais seul un candidat sur sept en fait un schéma correct (très souvent l'entrée non inverseuse est mise à la masse).

II.B.2) Comme à la question **II.A.1** et en particulier en basse fréquence, il faut expliciter les raisonnements amenant à la conclusion « $s_2 = 0$ », en évoquant l'idéalité de l'amplificateur opérationnel et son fonctionnement linéaire.

II.B.3 Question normalement sans difficulté. Cependant les 60 ou 200 battements par minute sont souvent devenus des fréquences de 60 ou de 200 Hz, ce qui modifie nettement les conclusions... Certains candidats ont affirmé que la fréquence de coupure haute était trop élevée et donc non compatible. Aucun candidat n'a d'ailleurs fait de commentaire sur cette dissymétrie entre les fréquences de coupure basse et haute.

II.B.4 Question d'application des lois élémentaires de l'électrocinétique. Il est frappant et regrettable de noter que seul un candidat sur dix justifie correctement, ne serait-ce qu'une fois, leur utilisation (diviseur de tension, théorème de Milman). Deux candidats sur trois arrivent aux bonnes expressions.

II.B.5 Un raisonnement permettant de relier les fréquences de coupures du passe-bas et du passe-haut aux fréquences de coupure du passe-bande était souhaité. Le jury a accepté une large gamme de valeurs pour les composants, en rejetant cependant les valeurs trop éloignées de la pratique habituelle.

II.B.6 L'aspect modulaire de la conception du passe-bande, permettant de modifier une des trois caractéristiques par le changement d'un seul composant n'a été vu que par moins d'un candidat sur dix.

II.C.1 Expliquer le fonctionnement du circuit ne pouvait se limiter à « c'est un comparateur simple ». On attendait la justification du fonctionnement en régime de saturation, puis l'explicitation de la valeur de sortie en fonction de l'entrée. Enfin, la réponse du circuit au signal cardiaque nécessitait un schéma.

II.C.2 Il fallait évoquer l'absence de rétroaction négative pour justifier le fonctionnement non linéaire du circuit (dire que l'entrée est sinusoïdale et que le potentiel de l'entrée inverseuse est constant ne permet pas de conclure). La question était très guidée et donc plutôt réussie pour un thème généralement difficile.

Cependant, quelques candidats ayant les bonnes expressions ne savent pas les exploiter correctement pour tracer la réponse du circuit au signal cardiaque. Les diverses dénominations du montage ont été acceptées.

II.C.3 Cette question de conclusion de l'étude était l'occasion de tester la compréhension des candidats sur la problématique de la partie. Globalement, un peu plus d'un candidat sur dix a parfaitement compris les enjeux, les tenants et les aboutissants, et a su exprimer ses conclusions clairement.

II.D Question nécessitant sans doute des connaissance en dehors du champ propre de la physique. Dans les dispositifs réels il existe des filtres destinés à éliminer les signaux correspondant à l'activité d'autres muscles que le cœur.

Partie III : Holographie

III.A.1.a Question très élémentaire.

III.A.1.b Le jury attendait une description précise de l'objet. Par exemple une lame à faces parallèles.

III.A.1.c Le calcul complet n'était pas nécessaire. En revanche, il fallait évoquer la cohérence des deux ondes et l'égalité de leurs amplitudes pour pouvoir utiliser directement la formule de Fresnel.

III.A.1.d Question normalement simple.

III.A.2 Des difficultés pour tracer de manière qualitativement juste une grandeur sinusoïdale de valeur moyenne non nulle. La transparence de l'hologramme aurait dû inciter les candidats à penser à un réseau, caractérisé par son pas.

III.A.3.a Question bien plus délicate qu'il n'y parait. Rien dans l'énoncé ne laissait supposer que la largeur de l'hologramme était notablement plus petite que sa longueur. En conséquence un argument, manifestement directement issu du cours et sans réflexion, du type « pupille de type fente allongée » était incorrect. De même que la simple comparaison de L à la longueur d'onde. Il fallait en fait comprendre que la taille caractéristique de l'hologramme selon Ox était son pas, lui même de l'ordre de la longueur d'onde, et non la largeur.

III.A.3.b L'énoncé du principe de Huygens-Fresnel fut correct pour environ un candidat sur trois. Le calcul qui suit, dont le résultat n'était pas donné, relativement technique, fut mené partiellement à bien par environ un candidat sur sept. Comme il y a plusieurs conventions pour l'écriture mathématisée du calcul de la diffraction, il y avait une ambiguïté sur l'identification du terme en ϕ_0. Le jury en a bien sûr tenu compte. L'interprétation de ce terme et la description de ce que voit un observateur ne furent quasiment jamais correctes.

III.A.3.c Question mal traitée car l'hypothèse de l'énoncé a été mal utilisée : il ne s'agissait pas de montrer qu'un des trois termes prédomine (ce qui est d'ailleurs faux), mais de montrer que les pics des trois sinus cardinaux sont suffisamment séparés pour que dans le calcul de l'intensité les termes « croisés » soient négligeables. L'intensité est alors la somme des trois intensités dues à chaque terme.

III.A.4.a Il fallait comprendre l'influence de la longueur d'onde de l'onde éclairant l'hologramme et la distinguer de celle ayant servi à le fabriquer. Il ne suffisait donc pas de substituer λ_1 à λ_0 !

III.A.4.b Même constat que pour **III.A.3.c**.

III.A.4.c Il fallait faire apparaitre les deux modifications principales : translation de la position des pics des sinus cardinaux et élargissement de la largeur de ces pics.

III.A.5.a et **III.A.5.b** Comme les arguments nécessaires pour répondre à ces questions n'ont quasiment jamais été établis dans les questions précédentes, ces questions n'ont donné des points

qu'à une dizaine de candidats. Rappelons, car cela semble nécessaire, qu'une réponse comme « non » à la question **III.A.5.b** ne saurait satisfaire le jury.

III.B.1.a De très nombreuses confusions entre déphasage et différence de marches (d'où des réponses non homogènes). L'indice de la gélatine a très souvent été oublié.

III.B.1.b Il s'agissait de redonner les arguments du cours sur les réseaux pour déterminer les directions dans lesquelles on peut observer de la lumière.

III.B.2.a La configuration géométrique était inhabituelle, et peu de candidats ont su s'y adapter.

III.B.2.b L'intégration ne posait pas de problème, mais il fallait faire attention à la paramétrisation : z variait entre 0 et d.

III.B.2.c La question n'a pas été très bien comprise. Il s'agissait de montrer qu'il y a deux directions autour desquelles on peut observer de la lumière, puis, en tenant compte des valeurs numériques, de montrer que l'étalement angulaire autour de ces directions est très faible.

III.B.2.d Quelques candidats ont compris que la direction de l'optique géométrique était sans intérêt.

III.B.3 Un très petit nombre de candidats ont établi correctement la loi de Bragg.

III.B.4 Il fallait avoir bien appréhendé ce qui précédait pour comprendre le rôle sélectif en longueur d'onde que joue l'hologramme et décrire ce que voit un observateur.

III.B.5.a Quelques candidats sont capables de relier les longueurs d'onde correctement aux couleurs correspondantes et d'y voir un ensemble de couleurs primaires, nécessaires à la synthèse additive des couleurs.

III.B.5.b Le jury attendait bien sûr un argument d'incohérence temporelle.

III.B.5.c Certains candidats ont eu l'intuition de la réponse sans pouvoir vraiment la justifier. Une vingtaine de copies s'est vue attribuer des points à cette question.

Conclusions

Ce sujet, relativement long et à la dernière partie relativement peu guidée, abordait des points importants du programme de physique des classes préparatoires. Il a permis aux candidats qui connaissent les résultats du cours, qui savent les appliquer et qui rédigent correctement, d'exprimer toutes leurs qualités et de valoriser leur investissement dans l'étude de la physique. En particulier, la recherche approfondie d'une ou deux parties permettait d'avoir une note honorable.

Comme les années précédentes, le jury insiste sur la nécessité de justifier, de manière concise cependant, les résultats utilisés, les démarches suivies. Ceci permettra aux candidats de bien se faire comprendre des correcteurs d'une part, et d'autre part de s'assurer que leurs raisonnements sont solides et étayés, ce qui doit leur donner confiance dans la poursuite de la résolution des problèmes. Des points de justification et de rédaction sont malheureusement trop souvent perdus par les candidats se contentant de donner un résultat dont le jury ne sait d'où il sort.

Le jury conseille par ailleurs aux candidats de formuler des commentaires pertinents, même quand ils ne sont pas demandés explicitement. Le jury sait valoriser ces initiatives.

Physique 2

Présentation du sujet

Cette épreuve, du nom d'« Automated Transfer Vehicle » (ATV), nous transporte jusqu'à la Station Spatiale Internationale (ISS), au cœur de la recherche spatiale européenne. Nous participons avec elle à la mission de l'ATV-3 Edoardo Amaldi, nom décerné par l'Agence Spatiale Européenne en hommage à ce grand physicien italien du XXème siècle, notamment cofondateur du CERN de Genève.

Elle est composée de trois parties :

- l'orbite de l'ISS, qui donne l'occasion de retrouver des résultats élémentaires de la mécanique des corps célestes ;
- la phase finale d'approche, permettant d'approfondir les trajectoires successives permettant de s'arrimer à l'ISS ;
- l'autodestruction de l'ATV, où l'on vérifie, avec tout de même un certain regret, que ce bijou technologique a le temps de s'autodétruire dans les hautes couches de l'atmosphère, avant de représenter un quelconque danger sur Terre.

Ce sujet permet un tour d'horizon de la technologie spatiale, en faisant essentiellement appel aux connaissances de mécanique du point et de thermodynamique, sans oublier la mécanique des fluides.

Analyse globale des résultats

Ce sujet, d'une taille tout à fait raisonnable, est apparu comme répondant parfaitement au cahier des charges d'une épreuve de concours.

En effet, tout candidat sérieux pouvait, dès lors qu'il connaissait son cours, prétendre au maximum de points sur la première partie du problème. C'est d'ailleurs ce qui a été observé à plusieurs reprises. Encore fallait-il avoir révisé le programme de première année, ce qui n'est vraisemblablement pas toujours le cas. La seconde partie, plus calculatoire, a fait peur à bon nombre de candidats, bien que des résultats intermédiaires puissent permettre d'avancer.

À ce propos, nous avons trouvé désolant que des prétendants au métier d'ingénieur soient capables de tenter de faire croire qu'ils aboutissent à un résultat donné alors qu'il n'en est rien : ils ne sont pas à la hauteur de leurs ambitions !

Globalement, le jury a apprécié la qualité rédactionnelle des candidats, même s'il déplore toujours quelques copies illisibles, ou remplies de fautes d'orthographe.

Commentaires sur les réponses apportées

I. L'orbite de l'ISS

I.A - Préliminaires gravitationnels

I.A.1 Question de cours élémentaire, souvent entachée d'imprécision : force exercée par ? sur ?, vecteur unitaire dirigé de ? vers ?. Nous pouvons même parler d'incohérence lorsqu'un signe identique apparait devant les deux expressions données. Pour une question telle que celle-ci, même si un dessin n'est pas exigé, il apparait évident que c'est un atout indéniable pour ceux qui prennent le temps d'en réaliser un avec soin.

I.A.2 Quand une analogie est demandée, il est important de la faire apparaitre clairement. Elle aurait sans doute permis d'éviter bien des erreurs de signe. Notons que parler d'une masse intérieure lorsqu'on n'intègre pas sur une surface fermée n'a pas de sens : nous sommes en droit d'attendre que cela se voit.

I.A.3.a Les candidats soignant la démonstration des symétries du champ de gravitation terrestre et l'application du théorème de Gauss demandé à la question précédente ont été récompensés de leurs efforts.

I.B - L'orbite circulaire de l'ISS

I.B.1, **I.B.2** Hormis quelques fantaisistes qui confondent encore le vecteur vitesse et sa norme, parvenant alors à écrire que $\vec{v} = \overrightarrow{\mathrm{Cte}}$ pour un mouvement circulaire, ces questions ont été généralement bien traitées par diverses méthodes : théorème du moment cinétique, principe fondamental de la dynamique, théorème de l'énergie cinétique...

I.B.3 La loi de Kepler a aussi naturellement suivi. La repêcher dans la mémoire d'une calculatrice ne rapporte bien entendu aucun point. La question demande explicitement de la « retrouver » !

I.B.4, **I.B.5** Questions aisément franchies à nouveau. Hélas, certains candidats ignorent le signe à donner à l'énergie potentielle associée à cette attraction, ainsi que le signe de l'énergie pour un état lié. Malheureusement, le jury déplore que quelques candidats ne soient pas alertés par une solution manifestement inhomogène.

I.B.6 Quelques rares étourderies constatées, très peu de valeurs franchement aberrantes. Plus surprenant : certains candidats dédaignent délibérément ces applications numériques, pourtant récompensées à chaque fois. D'autres prennent le soin de recopier tous les chiffres de leur calculatrice, qui ne sont dès lors plus du tout significatifs !

II. La phase finale d'approche

II.A - La dérive d'approche

II.A.1 Pas de difficulté excessive, mais comme toujours, peu de candidats pensent à faire un schéma. Les ordres de grandeur devraient permettre de simplifier l'expression proposée.

II.A.2 Le développement limité est élémentaire, d'autant que la formule utile était fournie en fin d'énoncé. Cependant, cette difficulté technique minime ennuie certains réfractaires.

II.A.3 Avec les résultats précédents, c'est une formalité. Les étourderies ne manquent pas, le plus fréquemment parce que l'on oublie qu'il s'agit d'un mouvement relatif. Il est difficile de comprendre que l'on puisse par exemple proposer : $\Delta t = (\Phi_0 - \Phi_1)/\omega_s$.

II.B - La dynamique d'approche

Un cran de difficulté supplémentaire dans ce problème très progressif est ici apporté par l'utilisation d'un développement limité vectoriel et de forces dues aux effets d'inertie.

II.B.1 Après certaines explications laissant le correcteur perplexe, que dire des copies annonçant un référentiel lié à l'ISS galiléen ?

II.B.2 L'énoncé précis des forces mises en jeu est simplement attendu. Leur expression détaillée sera établie par la suite, mais une certaine cohérence avec la question précédente est attendue !

II.B.3 Trop de candidats ont pioché une formule de composition des accélérations dans leur calculette. D'autres se montrent ici perspicaces, ce qui augure bien de la suite.

II.B.4 Cette question fait apparaitre une réelle difficulté et correspond à beaucoup d'erreurs, voire d'abandons. La question n'est cependant pas très éloignée de développements assez classiques rencontrés par exemple avec les champs dipolaires. Le jury a particulièrement apprécié les candidats ayant l'honnêteté de reconnaitre leur difficulté à trouver la correction en $-3z/r_s$ qui leur manque par la suite.

II.B.5 Les candidats sont récompensés par la bienveillance des correcteurs dans cette question, où une expression claire des termes intervenant dans l'équation du mouvement est exigée. Cette bienveillance ne vaut pas pour ceux qui feignent d'obtenir le bon résultat. Notons qu'une présentation en vecteurs colonnes, dans ce type de démonstration, offre une clarté indéniable, tant au candidat qu'au correcteur qui apprécie de ne pas aller à la pêche aux termes.

II.B.6, **II.B.7** Ceux qui ont traité correctement les deux questions précédentes sont ici rejoints par d'autres qui ont préféré admettre le résultat, ce qui ne les empêche heureusement pas de tenter à nouveau leur chance. Est alors obtenue une équation de degré 2 ou de degré 3 pour $z(t)$. Les deux sont acceptables, mais la totalité des points implique dans tous les cas un ajustement correct de la solution aux conditions initiales. De grossières erreurs d'homogénéité sont particulièrement mal venues. Un manque de précision sera très pénalisant par la suite.

II.B.8 Il s'agit ici de vérifier les conditions d'obtention d'une solution telle que $z(t) = z_0$.

II.C - La phase d'approche radioguidée : du pré-homing au homing

II.C.1 v_s représente la vitesse de dérive de l'ATV dans le référentiel de l'ISS. Son signe positif est naturellement lié à $z_0 < 0$. Beaucoup de réponses aberrantes ont été lues.

II.C.2 La réponse à cette question nécessitait avant tout une lecture attentive de l'énoncé, ce qui n'est pas toujours le cas.

II.C.3 Dans ces conditions, fort peu de candidats obtiennent la limite « économique » $\Delta v = v_s/6$.

II.C.4 Ces courbes ont manifestement fait peur à la majorité des candidats. Trop peu utilisent correctement le changement de variable permettant pourtant une exploitation cohérente avec la question précédente.

II.C.5, **II.C.6** Elles découlent facilement de ce qui précède.

II.D - Phase finale : le closing

II.D.1 Si l'ellipse est souvent identifiée, la question demande d'aller plus loin. Remettre en forme cette équation afin d'en extraire les demi grand axe et petit axe ne devrait pas être hors de portée.

II.D.2 Quelques résultats étonnamment complexes, quand il suffit d'une demi-période pour décrire la trajectoire recherchée.

II.D.3 Une simple phrase permet de voir si le candidat est en phase avec le sujet, ou bien s'il est davantage inspiré par une quelconque science-fiction cinématographique.

III. Autodestruction de l'ATV

III.A.1 Si la relation de Bernoulli est généralement connue, ses conditions d'application le sont moins. Lorsque l'incompressibilité de l'air est liée à la célérité de l'onde (ce qui est rare) elle est fréquemment confondue avec la célérité de la lumière.

III.A.2 Le jury peut admettre plusieurs réponses, si tant est qu'elles ne soient pas fantaisistes ! Une réponse invoquant le chauffage par le soleil reste heureusement anecdotique.

III.B.1 Beaucoup d'étourderies, en particulier en oubliant ou maltraitant l'inclinaison. Notons que lorsqu'un ordre de grandeur est attendu, il ne peut s'agir d'un nombre à 3 ou 4 chiffres significatifs.

III.B.2 Beaucoup de bricolage et peu d'utilisation claire du débit volumique.

III.C.1 Cette question, appelant la démonstration du cours, est largement récompensée. Si des candidats la traitent avec soin (bilan mis en jeu, termes différentiels), d'autres ne respectent pas les indications, égalent un scalaire à un vecteur...

III.C.2 Le coefficient de diffusion est souvent identifié mais son unité parfois fantaisiste. Les candidats ont vraisemblablement beaucoup de mal à écrire une équation en ordre de grandeur, ce qui est particulièrement préjudiciable.

III.C.3 Une dérivation composée perd de trop nombreux candidats, quand d'autres savent proposer une explication à l'expression de $j(z,t)$ à partir de l'équation de diffusion.

III.C.4, **II.C.5** Ces questions semblent avoir fait peur à bon nombre de candidats, alors que la multiplicité des résultats demandés permettait d'engranger beaucoup de points facilement.

III.C.6 Utiliser l'équation de diffusion ou former une dérivée pose encore quelques problèmes.

III.C.7 La lecture de la courbe $P(\tau_{\text{exp}})$ est une formalité. L'intégration de $(\partial T/\partial t)_{(z=e,t)}$ ne gêne pas les très rares à avoir répondu à la question précédente.

III.C.8 Ceux qui pensent à tester la température en $z = 0$ sont récompensés. De même ceux qui savent commenter l'utilisation du régime établi dans l'aluminium.

III.C.9 Félicitations aux candidats qui ont su arriver à une conclusion positive !

Conclusions – Conseils et perspectives

Je jury a beaucoup apprécié les candidats ayant fait preuve d'un réel sens physique en s'attachant à faire partager leur enthousiasme : qu'ils soient remerciés ici pour leur pugnacité ! En revanche, il a beaucoup moins apprécié les candidats qui, allant glaner des points « faciles », semblent n'avoir pas fait corps avec le sujet, laissant le sens physique de cette épreuve leur échapper.

Le jury n'a pas du tout apprécié les trop nombreux candidats faisant preuve d'une malhonnêteté intellectuelle évidente. Il tient à leur rappeler, et à rappeler à tous les futurs candidats, que le métier d'ingénieur requiert de la rigueur et de l'honnêteté. Il tient également à rappeler que le candidat, tout comme l'ingénieur ou le chercheur, doit porter en lui le souci de se faire comprendre. Pour cela, il doit se souvenir qu'un petit schéma est bien souvent un support essentiel à la communication, et ne doit pas hésiter à se remettre en question, en particulier lorsque son résultat semble inhomogène ! Enfin, le jury aimerait amener le candidat à réfléchir sur le sens des valeurs numériques qu'il obtient : sont-elles plausibles ? Qu'appelle-t-on véritablement « chiffres significatifs » ? Si ce sont des chiffres sans signification car sans fondement, pourquoi les écrire ?

Le jury espère que ces quelques éléments de réflexion, tout en communiquant son enthousiasme devant la puissance de la physique, puissent permettre de mieux faire comprendre ses attentes aux futurs candidats auxquels il souhaite une réussite à la hauteur de leurs efforts.

Chimie

Présentation du sujet

Le sujet de cette année, qui est constitué de trois parties indépendantes, traite du glycérol, constituant utilisé dans de nombreux domaines industriels : produits pharmaceutiques et cosmétiques, biocarburants, constituants alimentaires... La première partie de l'épreuve traite de l'aspect expérimental de la synthèse du glycérol à partir des corps gras. La deuxième concerne quelques utilisations du glycérol dans la formulation de liquides antigel et en analyse chimique (titrage de l'acide borique). La dernière étudie quelques voies de valorisation du glycérol (conversion en acroléine, polymérisation, obtention d'éthers).

Les notions mises en jeu font appel à de nombreux domaines abordés dans le programme de première et de seconde années des classes préparatoires (cinétique, acido-basicité, complexation, solubilisation, diagrammes binaires, polymères, groupes caractéristiques alcène, carbonyle, dérivé halogéné...).

Le sujet fait appel à la fois à des questions de cours (ou d'application directe du cours), à des études nécessitant davantage de réflexion et à des points directement liés au domaine expérimental. Il permet de valoriser la réflexion des candidats plutôt que leur technicité calculatoire.

Les compétences évaluées dans cette épreuve sont :

- décrire la mise en œuvre de quelques techniques de laboratoire et analyser l'influence de quelques paramètres physico-chimiques des processus mis en jeu lors de procédés industriels. Ainsi sont décrits et analysés la recristallisation, l'influence des paramètres physiques température et pression sur le rendement de conversion du glycérol, le rôle des quantités de matière et du temps de réaction sur les caractéristiques des produits obtenus, les conditions d'activation ou de protection de groupes caractéristiques ;
- étudier l'influence de la structure chimique des réactifs introduits et des conditions expérimentales utilisées dans une stratégie de synthèse. Par exemple sont étudiées l'influence de la nature du solvant et celle du contre-ion sur la nature des produits obtenus ;
- proposer des modèles théoriques et les confronter aux données expérimentales. Quelques mécanismes réactionnels doivent ainsi être formalisés à l'aide des « flèches courbes » puis ensuite être rejetés ou validés par le croisement d'études expérimentales. Une modélisation structurale est par ailleurs appliquée à l'étude de la réactivité dans le cadre d'un contrôle orbitalaire ;
- maîtriser le vocabulaire scientifique dans la description des phénomènes étudiés. Les qualificatifs adaptés doivent ainsi décrire les étapes des mécanismes et l'équation d'une réaction.

Analyse globale des résultats

Sur l'ensemble des copies, au moins une bonne réponse a été apportée à chaque question.

La rigueur d'expression scientifique n'est pas toujours suffisante. À titre d'exemple, on peut citer la description du principe de la recristallisation basée, à tort, sur la « fusion » des tosylates plutôt que sur la variation de leur solubilité avec la température. La nécessité d'utiliser la quantité minimale de solvant n'est pas toujours indiquée. Par ailleurs, l'unité de répétition est parfois confondue avec la structure du monomère.

La description et l'analyse des techniques ou résultats expérimentaux ne sont pas menées avec une rigueur suffisante. Trop de candidats se contentent de paraphraser l'énoncé au lieu d'interpréter les résultats expérimentaux associés aux réactions de polymérisation. Certains oublient de tenir compte des conditions expérimentales dans leurs propositions de mécanisme (la présence de l'acide de Lewis dans la formation de la chlorhydrine par exemple).

La mise en œuvre et les applications des modèles sont souvent bien conduites, y compris lorsqu'il s'agit de questions ouvertes ou peu guidées. Nombre de candidats sont capables de conduire une réflexion complète à partir de l'utilisation d'un modèle (celui de Hückel dans l'étude de la réactivité par exemple) et d'écrire les mécanismes avec la rigueur exigée (les mécanismes de saponification ou d'acétalisation par exemple). En revanche, les limites des modèles sont peu évoquées (l'écart à l'idéalité par exemple).

Les résultats numériques sont trop rarement analysés ou même effectués (la faiblesse du rendement de synthèse, l'intérêt du glycérol lors du titrage par exemple).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

I Synthèse du glycérol à partir des corps gras

I. A – Étude d'un protocole expérimental de saponification

Les erreurs ou imprécisions dans l'analyse du protocole sont très fréquentes. La nature des espèces entraînées d'une phase à l'autre par le catalyseur n'est pas toujours indiquée, l'utilisation d'eau glacée est souvent assimilée à une « trempe », les espèces éliminées par le rinçage ne sont pas toujours identifiées.

I. B – Mécanisme de la réaction d'hydrolyse basique des esters

L'écriture et la qualification des étapes des mécanismes sont en général bien indiquées. Un nombre relativement important de candidats mène à bien (parfois complètement) la confrontation théorie-expérience. En revanche les coupures alkyle et acyle sont souvent confondues.

II Quelques utilisations du glycérol

II. A – Utilisation du glycérol dans la formulation de liquides antigel

Le diagramme binaire est en général bien tracé, le théorème des moments bien appliqué et l'intérêt de l'utilisation du glycérol dans la composition des liquides antigel bien interprété. En revanche, l'équation de la portion du liquidus est rarement établie.

II. B – Utilisation du glycérol en analyse chimique

Le schéma de Lewis de l'acide borique ne fait pas toujours figurer la lacune électronique sur le bore et les doublets non liants sur les atomes d'oxygène.

L'écriture de l'équation de la réaction support du titrage de l'acide borique en présence de glycérol est rarement correcte. De ce fait, les déterminations de la stœchiométrie et de la constante de formation du complexe sont rarement effectuées.

III Des voies de valorisations du glycérol

III. A – Du glycérol à l'acroléine

L'ensemble des grandeurs thermodynamiques caractéristiques de la réaction est rarement déterminé et les résultats obtenus ne sont pas toujours commentés.

Le rôle du vide partiel effectué lors de la synthèse n'est pas toujours analysé. L'eau est souvent oubliée dans les constituants présents dans le flacon collecteur.

III. B – De l'acide acrylique aux polymères

La définition du degré de polymérisation est souvent imprécise, tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

Le rôle de la réticulation est souvent mal appréhendé : les candidats évoquent souvent la meilleure rétention d'eau ou la démultiplication des sites de fixation. En revanche, le mode d'action de l'agent réticulant est précisé correctement.

III. C – Du glycérol aux éthers de glycérol

Les conditions expérimentales ne sont pas toujours prises en compte dans l'écriture du mécanisme (l'activation par l'acide de Lewis, dérivé du bore ou le milieu basique dans la cyclisation).

Les caractéristiques du solvant (protogène, polaire ou dissociant) sont rarement évoquées dans l'analyse des résultats expérimentaux.

Conclusions

Le jury se réjouit qu'un nombre important de candidats se présentent au concours Centrale-Supélec avec un degré de préparation très sérieux et apprécie de mettre en valeur un nombre non négligeable de copies de très grande qualité.

Il encourage les candidats à analyser leurs résultats avec un regard critique, pendant les deux années de préparation. Par ailleurs, il convient de les entraîner à travailler la compétence à transposer des connaissances et capacités acquises dans un domaine ou sur un sujet donné, pour répondre à des questions ou résoudre un problème dans un autre domaine ou sur un objet nouveau.

Allemand

Présentation du sujet

Les quatre documents proposés présentent divers points de vue sur la mondialisation fermée, issue paradoxalement de la chute du mur de Berlin et dans laquelle se construisent de nouveaux murs et de nouvelles frontières. Ils permettent donc aux candidats germanistes de confronter le « lieu de mémoire » qu'est devenu le Mur de Berlin à des perspectives globales, l'année même où le drame de Lampedusa, la crise européenne et le conflit ukrainien entre autres nous rappellent l'amer constat de Newton selon lequel les hommes construisent trop de murs et pas assez de ponts.

Ces documents mobilisent les champs lexicaux de la géopolitique, de la géographie, de la gouvernance, de la mondialisation, mais aussi et surtout le champ de la description spatiale concrète, valorisant les candidats à l'aise dans le vocabulaire abstrait comme dans le registre concret. Si les points de convergences sont nombreux (sur l'analyse des causes de l'édification de nouveaux murs par exemple), les documents proposés adoptent des points de vue différents et aboutissent parfois à des conclusions plus nuancées (distinction entre les frontières sociales et les frontières culturelles ou inter-étatiques, décalage entre les raisons invoquées et les raisons réelles, parallélisme ou opposition entre les frontières d'autrefois et les frontières actuelles). Tandis que l'interview du photographe Kai Wiedenhöfer exprime l'étonnement de l'artiste face à la multiplication des frontières fortifiées et insiste sur le paradoxe d'une mondialisation qui se veut ouverte depuis le démantèlement du Rideau de Fer mais l'est de moins en moins, l'article de Gaelle Rohmer analyse les murs entre communautés et entre classes sociales. De son côté, Klaus Stuttmann établit avec son dessin un parallèle humoristique et provocateur entre le mur enfermant jadis les Allemands de l'Est en RDA et les frontières extérieures de l'Union européenne devenues étanches alors que Dietrich Tränhardt propose une sorte de typologie des raisons qui font que l'on se sépare d'autrui par un mur.

Il est rappelé ici que tous les documents, quelles que soient leur taille et leur nature, sont importants aux yeux du jury, et que leur ordre d'apparition dans le sujet est aléatoire. Tous ces documents ont vocation à interagir dans une synthèse. Aucun n'est marginal dès lors qu'on a su envisager une problématique centrale. On notera que la densité informative des documents n'est pas forcément liée à leur longueur. Ainsi, le dessin humoristique de Klaus Stuttmann, dont l'humour joue autant du parallélisme que du renversement de perspective, est-il plus riche que ne l'ont imaginé bien des candidats, et doit faire l'objet d'une analyse approfondie.

Avant de s'atteler au travail de synthèse lui-même, les candidats sont donc invités à analyser soigneusement les documents. Parmi les éléments d'analyse incontournables :

- le paradoxe d'un monde ouvert, où les marchandises circulent librement, alors que la libre circulation des personnes est partout contestée ;
- le parallélisme entre les frontières inter-étatiques et les autres ;
- le décalage entre les raisons réelles (choc des civilisations, différences de niveaux de vie, etc.) et les raisons officiellement invoquées (sécurité, souveraineté, etc.) ;
- l'impression que l'histoire se répète mais que la nature des murs et des frontières est aussi en train d'évoluer ;
- la question de l'efficacité controversée de telles mesures à court terme et leur inefficacité à long terme ;

- l'analyse du cercle vicieux que constitue la volonté de se séparer d'autrui ;
- le fait que nous n'avons tiré aucun enseignement de la tragédie du mur de Berlin.

Pour la synthèse proprement dite, plusieurs angles d'approche pouvaient être validés, pour peu que l'on ne se soit pas centré exclusivement sur la question des causes. Le travers en question a hélas conduit certains candidats à adopter pour l'ensemble de la synthèse le point de vue de la typologie des causes détaillée dans le quatrième document, et a fait déraper la synthèse vers le résumé partiel des documents.

Analyse globale des résultats

La quasi-totalité des candidats ayant composé, y compris les plus faibles en synthèse ou sur le plan linguistique, a pu atteindre l'objectif des 500 mots fixé par le sujet. Pour certaines copies, il s'est au demeurant avéré difficile de produire une synthèse équilibrée en 500 mots sans occulter certains éléments importants, par exemple la distinction faite entre les raisons réelles de l'édification des nouveaux murs et leur justification officielle, ainsi que le cercle vicieux de l'enfermement. On notera que le jury accepte les écarts de 10% (les candidats sont invités à préciser clairement, et sans faire de faute de pluriel, le nombre de mots). Le fait d'avoir rempli cette première « clause » du contrat ne signifiait cependant en rien que l'analyse attentive des documents, la formulation d'une problématique, la proposition d'une synthèse structurée, l'interaction souhaitée entre les documents, l'égale attention apportée aux différents documents étaient forcément au rendez-vous.

Dans l'ensemble, les documents semblent avoir été correctement compris. Il est toutefois regrettable que de nombreux candidats aient choisi d'évoquer trop rapidement le dessin de Stuttmann ou aient renoncé à une analyse approfondie du dernier document, plus riche et plus dense que les autres. Le jury n'attend pas de prouesses analytiques mais des réactions de bon sens face à la confrontation attentive des documents. Un certain nombre de copies a donc été pénalisé parce qu'un ou plusieurs documents ont été négligés ou insuffisamment analysés, parce que les documents étaient résumés les uns après les autres, ou parce que les candidats ont confondu résumé et synthèse. L'incorrection grammaticale, parce qu'elle nuit à l'articulation logique des arguments et à la réception globale du message, a été également sanctionnée. Enfin la pauvreté lexicale, qui se traduisait entre autres par des répétitions ou un recours fréquent à la citation, masquée ou non, a été également pénalisante pour nombre de candidats.

Les copies les mieux valorisées ont été celles qui alliaient la qualité de la synthèse à la richesse et la correction de la langue. Un nombre important de candidats s'est montré capable de produire une synthèse à la fois originale et fidèle.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La synthèse et sa méthode

« *Il est admis en général que la synthèse reconstitue ce que l'analyse avait séparé et qu'à ce titre la synthèse vérifie l'analyse.* »

Les candidats sont invités à méditer cette formule de Claude Bernard et à s'en inspirer au moment de passer à la rédaction de leur synthèse, une fois le travail analytique accompli. Pour mémoire la synthèse exclut tout commentaire. Les candidats sont donc invités à ne pas se laisser aller à un commentaire personnel, aussi pertinent soit-il, même en conclusion. Les digressions sur « le mur

dans les têtes » en Allemagne aujourd'hui ou les pronostics personnalisés sur la mondialisation n'avaient bien entendu pas lieu d'être.

Il s'agit donc de repérer, lors de l'analyse, les concepts-clefs et de bien établir les nuances comme le changement de perspective entre le mur de Berlin et le sort réservé aux candidats à l'immigration en Europe, l'efficacité à court terme du mur en Israël d'un point de vue sécuritaire et l'inefficacité des murs en général sur le long terme, etc. Le titre devait s'efforcer de renvoyer à l'ensemble, et non se focaliser sur un seul aspect. Le jury est bien conscient de la difficulté qu'il peut y avoir à proposer un titre synthétique, linguistiquement pertinent, et même s'offrant le luxe d'être également original. Les copies qui y sont parvenues ont été valorisées, les titres les plus décevants sont ceux qui relèvent du charabia ou qui témoignent d'une approche non synthétique („*Mauer, der Unterschied zwischen Realität und Facebook*", „*Der Bau der Mauern*", „*die Gründe des Mauerbaus*". Le titre ne doit pas obligatoirement être « accrocheur » mais être synthétique. Certains candidats ont su trouver des solutions simples mais efficaces comme „*Führt die Globalisierung zur Abgrenzung ?*" ou „*Neue Grenzen in einer offenen Welt*".

L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On peut très bien — sans verser dans le catalogue — y présenter très brièvement les documents et les sources, à condition d'en dégager aussitôt l'argument principal et/ou de mettre en relation le contexte énonciatif de la problématique et la nature des sources (interview d'un artiste sur le paradoxe de la mondialisation et sa mise en scène dans le cadre d'une exposition, essai sur les frontières sociales et les ghettos, dessin humoristique sur l'évolution de la notion de frontière en Europe depuis la fin de la Guerre Froide, typologie des causes du renforcement des frontières de par le monde...). Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit, puisqu'on n'a pas à se référer ensuite en permanence aux sources, exercice quelque peu artificiel. Si on ne le fait pas, cela allège favorablement l'introduction, et peut conduire à citer en cours de synthèse les documents lorsqu'on y renvoie pour la première fois par exemple. Encore une fois, ce sont les qualités synthétiques qui sont primordiales, le jury ne formule pas ici d'interdit.

Il est souhaitable et attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Le candidat a en revanche le choix : soit présenter les axes de sa synthèse en fin d'introduction, soit se contenter de bien marquer au cours de son développement tout changement de problématique.

De façon générale, on s'attachera à privilégier l'organisation de la synthèse, l'enchainement ordonné et hiérarchique des arguments et des faits, on insistera sur l'interaction entre les documents au lieu d'effectuer des résumés séparés des différents documents, ce qui serait bien sûr pénalisé. Cependant, on n'inventera pas d'interaction là où il ne peut y en avoir : des copies ayant décidé d'oppositions ou de parallélismes qui n'avaient pas lieu d'être ont versé, par artifice, dans le contresens, voire le non-sens. Le défaut principal cette année a été de n'envisager l'interaction entre les documents que sous l'angle de la convergence, comme si la synthèse devait forcément aboutir à une pensée unique, dépourvue de nuances.

Conclure n'est pas une obligation absolue. S'il s'agit de répéter ce qui a déjà été dit ou de glisser un commentaire personnel, mieux vaut s'abstenir. Mais s'il s'agit de finir par un élément d'un des documents particulièrement convaincant ou qui permet une ouverture, ou de clore la synthèse par une phrase percutante, c'est-à-dire de produire un effet de conclusion ; c'est tout à fait bienvenu.

La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise

La qualité de la langue et la capacité de reformulation sont évidemment des critères très importants et vont souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. Il faut donc ne pas se contenter de piocher dans les documents des phrases que l'on modifie légèrement, voire que l'on cite intégralement. Faire une synthèse n'est pas faire un simple copier-coller. Cela suppose de continuer l'entrainement lexical

systématique des dernières années pour faire face à tout type de thématique. Bien entendu, certains concepts ne peuvent faire l'objet d'une reformulation, tout est affaire de bon sens. Les correcteurs notent cette année que les candidats étaient dans l'ensemble bien préparés sur ce type de sujet à dominante géopolitique et n'ont en général pas eu de peine à comprendre les documents. On ne peut à l'inverse que déplorer les multiples erreurs de genre et de pluriel sur des termes aussi courants que „*Artikel*“, „*Land*“, „*Beispiel*“. Les erreurs sur des termes présents dans les documents comme „*Trend*“, „*Mauer*“ ou encore les noms de pays et d'habitants („*Brasilien*“, „*Jordanien*“ ...) sont trop fréquentes. Certaines formulations peu adroites présentes dans les documents ont en outre été imprudemment reprises, révélant un certain manque d'autonomie lexicale („*protegieren*“ préféré à „*schützen*“, „*Flüchten nach drinnen*“ non reformulé, etc.). L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également des compétences spécifiques (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, etc.). On a pu regretter cette année qu'un nombre non négligeable de candidats aient mal interprété la source du dernier document qu'ils ont cru extrait de la revue „*aus der Zeitschrift*“ !

La synthèse et l'enchainement ordonné supposent quant à eux un entrainement spécifique à la formulation de l'opposition, du parallélisme, du paradoxe, de la constatation de faits (l'abus de „*es gibt*“, jusqu'à quatorze fois dans une même copie, de „*wir können sehen, dass*“, nuit gravement à la richesse et à l'élégance de l'expression).

De façon générale, les candidats sont encouragés à viser la correction morphologique et syntaxique, dont l'absence ne saurait être compensée par une bonne compréhension ou une synthèse habile. On ne peut ici que renvoyer aux rapports précédents et insister sur les lacunes principales constatées cette année : conjugaison et emploi de „*werden*“, voix passive, expression de la date, maitrise du participe passé des verbes faibles et forts, confusion entre „*vor*“ et „*seit*“, entre „*als*“, „*wenn*“ et „*wann*“, confusion entre sujet et COD, usage de la virgule et de la majuscule particulièrement important pour l'intelligibilité globale, etc. Un phénomène marginal jusqu'ici gagne hélas du terrain : l'absence de point en fin de phrase associé parfois à l'irruption du point en milieu de phrase, rendant le propos inintelligible.

Conclusions

Si la session 2014 a démontré que, dans l'ensemble, les étudiants se sont bien préparés, les futurs candidats sont invités à bien concilier l'exercice de la synthèse avec un niveau linguistique solide tant sur le plan grammatical que sur le plan lexical. En bref, il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain et s'entrainer de façon intensive à la compréhension de l'écrit. La cohérence de la synthèse, le respect des contenus des documents et la nécessité d'en passer par une phase analytique minutieuse avant de rédiger la synthèse restent les clefs du succès dans cette épreuve.

Anglais

Présentation du sujet

L'épreuve de synthèse de documents propose une réflexion sur les relations entre l'Afrique et la Chine dans un contexte de mondialisation libérale et de compétition économique tous azimuts, où le poids du passé et l'appartenance culturelle de chacun des acteurs jouent un rôle essentiel. Comment l'Afrique peut-elle reprendre la main sur le cours d'une Histoire qui lui échappe ?

On pourrait ainsi formuler l'axe principal du dossier : *"Africa in a globalized world : is Africa doomed to fail?"* ; *"Africa and the rest of us : an everlasting imbalanced relationship?"*.

D'où l'importance de savoir qui s'exprime et à quelle date dans chacun des quatre documents constitutifs du dossier — ces documents étant par ailleurs de nature différente.

Une toile (1985) du graffeur américain militant Keith Haring dénonçant l'apartheid, le pouvoir de l'argent, la haine raciale, la mise en danger de la planète : implication politique, bien sûr, mais aussi capacité à élaborer un langage symbolique compréhensible par tous au premier coup d'œil.

Des extraits d'une nouvelle récente de l'écrivain kényan Mukoma Wa Ngugi : œuvre de fiction dans laquelle le cuisinier chinois *"Chan the artist"*, étudiant d'une école hôtelière internationale installée au Kenya et ami d'un étudiant kényan, fait le choix d'une triple rupture (le clan chinois, son propre passé culturel, sa fiancée chinoise) et parie sur un avenir débarrassé du poids de l'Histoire (*an international bastard?*).

Un article polémique du *Financial Times*, publié en mars 2013, par le gouverneur de la Central Bank of Nigeria, Lamido Sanusi, critiquant très durement la stratégie économique de la Chine en Afrique ainsi que la vision « romantique » qu'éprouvent encore beaucoup d'Africains vis-à-vis de ce nouveau concurrent.

Un article récent paru dans *China Daily* faisant état de la prise de position d'un universitaire sud-africain contre l'utilisation de termes comme « néocolonialisme » vis-à-vis des Chinois et replaçant les investissements chinois en Afrique dans un contexte d'économie globalisée.

Analyse globale des résultats

Cette épreuve de synthèse de documents vient de connaitre sa troisième session. Nous constatons une sensible amélioration de la qualité des prestations, due certainement à une meilleure perception des exigences de l'épreuve et à une meilleure connaissance des règles énoncées dans le rapport 2012.

Dans cette épreuve, nous testons tout d'abord des capacités de compréhension de l'écrit : la problématisation et la restitution des informations essentielles dépendant étroitement de la faculté de comprendre le contenu d'un dossier.

Nous testons également la production écrite (et non la traduction de la langue) : les capacités linguistiques et la correction (*accuracy*) de la langue gênent-elles la compréhension de la synthèse par un lecteur qui, soulignons-le, n'aurait jamais lu le dossier initial ?

Enfin, les capacités rhétoriques du candidat sont indispensables dans la production de la synthèse : comment met-il en forme une argumentation ?

La grande majorité des candidats comprennent tous les documents proposés. Mais pourquoi ont-ils été réunis ? La formulation d'une problématique, c'est la question soulevée par l'ensemble du

dossier. Elle ne peut se dégager qu'à l'issue de l'examen attentif de tous les documents. De la problématique dépend un développement logique du plan en deux ou trois axes d'étude. Ce plan est une construction.

Or, un très réel effort de la part des candidats est perceptible dans cette session de 2014. Beaucoup moins de candidats mettent les document en relation artificielle. Presque tous tentent de structurer même si les idées sont inégalement développées ou répétitives. Les synthèses sont encore souvent confuses, voire inabouties, mais les efforts sont bien réels. Ceci est porteur d'espoir.

Nous avons conscience du fait qu'il s'agit d'un exercice très difficile et que seul un entrainement rigoureux peut permettre à un futur candidat d'acquérir la maitrise de cette technique, puis progressivement du recul, de la distance par rapport au dossier proposé.

Commentaires sur les réponses apportées

Plusieurs écueils peuvent encore être évités.

Dans le cadre d'un dossier de cette nature, la simple mention du titre du document et de son auteur est insuffisante. D'ailleurs, celui qui aurait demandé à un ingénieur de faire une synthèse peut parfaitement trouver ces informations tout seul sans perte de temps. Il est important d'exploiter les sources en rapport avec la problématique. Quelques mots suffisent. Ainsi, le fait que l'auteur de l'article du *Financial Times* soit le gouverneur de la Central Bank of Nigeria est d'une importance cruciale pour le commanditaire de la synthèse. Cette perception très critique de la Chine en Afrique n'a pas le même « poids » que si elle émanait d'un citoyen lambda.

Les sources des documents sont *"informative"* ou *"fictional"* ou *"artistic"*.

En ce qui concerne la restitution des informations, les grandes lignes de chaque document doivent être données — y compris l'œuvre d'art. On peut d'ailleurs penser que la toile de Keith Haring et la nouvelle de Mukama Wa Ngugi seront les seuls témoins encore vivants d'ici une cinquantaine d'années. Les deux articles de presse seront devenus des archives consultables par les historiens et l'Histoire des relations entre l'Afrique et le reste du monde aura évolué.

Nous rappelons que la présentation des documents peut se faire au moment de leur première utilisation dans le développement.

Les documents ne sont jamais désignés par leur numéro. On indique l'auteur.

La logique d'une synthèse doit être perceptible visuellement : on établira autant de parties que d'axes d'études (deux ou trois) et, dans chaque partie, des paragraphes. Cette progression des idées, qui s'appuie sur une confrontation des documents, permet au candidat d'aborder le dossier selon deux ou trois angles différents de son choix. La comparaison, la confrontation (« front contre front ») des documents, c'est-à-dire l'examen de leurs convergences et de leurs divergences, permettra au lecteur de tirer sa propre conclusion.

Toute prise de position ou conclusion personnelle d'un candidat est à proscrire. Ce serait une synthèse de la synthèse. Bien sûr, on peut faire un bilan du développement proposé en s'efforçant de ne pas simplement en résumer les étapes, mais en donnant la tonalité générale du dossier. Il n'y a pas non plus d'« ouverture » à faire, puisque ce serait être « hors dossier », hors sujet.

Titre, problématique et sources

Le titre doit être simple, pertinent et en cohérence avec la problématique. Une hypertrophie de l'introduction due à l'annonce très longue d'un plan est une erreur stratégique.

Proposition de présentation des sources (cette proposition n'étant pas un modèle et pouvant intervenir dans le cours de la synthèse) :

Economic imbalance, culture shock and the legacy of the past echo throughout a polemical editorial of the Financial Times by the Governor of Nigeria's Central Bank, the views of a South African scholar in a recently published article of China Daily, an extract from a short story by the Kenyan writer Ngugi, set in a rather cosmopolitan cooking school in Kenya. A powerful painting by American artist Keith Haring, "Michael Stewart – USA for Africa" (1985) confronts American economic power and racism on a global level. For centuries, Africa's people toiled and bled for Western powers in their rise to world supremacy. Today, a new scramble has taken the place of the old, for Africa's vast resources. China has become a major player, but as these documents show, a controversial one. Is there really an unbridgeable gap between Africa and the world's richest countries? More specifically, is China's presence in Africa a replay of the great colonial game of old?

Développement

Plusieurs axes d'étude ont été dégagés par les candidats.

• Enjeux économiques et politiques (Ross Anthony, Lamido Sanusi, Keith Haring) *"An imbalanced/unsustainable economic relationship?"*

Monsieur Sanusi critique durement le pays qui est devenu la deuxième puissance mondiale. Il lui reproche surtout d'acheter (*"China takes"*) les matières premières africaines et de vendre à l'Afrique des produits manufacturés, en transformant trop rarement sur place, empêchant ainsi toute possibilité d'industrialisation, de création d'emplois et de transfert de compétences. Monsieur Sanusi qualifie cette stratégie économique d'« essence du colonialisme ».

Monsieur Anthony constate lui aussi l'importance des investissements chinois en Afrique, mais ne partage pas l'analyse de Monsieur Sanusi. Il situe le déséquilibre entre les deux continents dans un contexte de mondialisation où chaque pays défend ses intérêts économiques.

Notation d'un candidat : *"In a context of globalization, each side protects its interests"*.

Cependant, les deux documents s'accordent sur ce qu'on pourrait appeler *"an imbalanced nature of the exchanges today"*.

C'était là le cœur du dossier.

Le plasticien américain Keith Haring critique ouvertement le pouvoir de l'argent quand des intérêts économiques et politiques sont en jeu. L'œuvre part de l'affaire du graffitiste afro-américain Michael Stewart, roué de coups par des blancs dont on ne voit pas le visage et qui en est mort. Le bras puissant de l'argent (dollar vert) lui serre le cou. La victime est représentée en travers de la toile, les yeux grands ouverts et le visage terrifié. La terre qui saigne (un fleuve de sang « apocalyptique » la fendant en deux) laisse échapper un flot rouge où des êtres humains sont déjà tombés sans avoir pu lutter. Le globe terrestre fendu permet de voir toutes les puissances économiques, la Chine étant du même côté que l'Afrique et l'Europe.

De la notion d'échanges économiques on est passé à celle de cupidité (*an excessive desire for wealth and power, greed*). Remarquons l'efficacité de l'œuvre puisque cette « cupidité » est sans visage (*the impersonal quality of greed*).

Keith Haring et Ross Anthony seraient d'accord sur une autre conséquence de la mondialisation : l'épuisement des ressources naturelles et les problèmes liés à l'environnement. Les meilleurs candidats ont établi un lien entre la critique de Monsieur Anthony : *"This global consumption capitalist*

lifestyle is putting pressure on global ressources and causing environmental problems" et la pollution des eaux, la transformation de l'eau en sang, dans la toile de Haring.

• Le choc culturel (Mukoma Wa Ngugi, Ross Anthony, Keith Haring) *"Importance of culture as human medium" "Urbanism and cooking"*

Les traditions culinaires sont un ciment culturel. La notion de patrimoine culinaire et ses enjeux sont l'objet de la nouvelle de l'écrivain kényan Mukoma Wa Ngugi. Deux cuisiniers géniaux se détachent particulièrement au sein d'une école internationale ouverte au Kenya, vous l'auriez deviné ... un Kényan et un Chinois. Un wok chinois ne se lave pas : il peut tout au plus s'essuyer. La cuisine au wok (une sorte de sauteuse en forme de demi-sphère) est un incontournable de la cuisine asiatique. Après plusieurs mois d'utilisation, en le lavant uniquement à l'eau et en l'entreposant après l'avoir graissé, son fond attache et une sorte de « patine » se forme. *"The Wok, like language, is a keeper of culture"*, nous dit l'auteur, c'est-à-dire que le wok conserve le goût des aliments cuits précédemment.

D'où le lien entre la cuisine au wok, l'attachement aux coutumes des ancêtres, l'appartenance à une culture spécifique.

Quelques expressions bienvenues des candidats : *"The remnants of past recipes are like memories of the past that are held within the wok" / "The oils of past dishes influence on the dishes being cooked which affect the taste of the new meal" / "The new meal is a fusion of all of the memories of the past combined with the present"*.

À la thématique cuisine/culture s'associe celle de la préservation de la mémoire et de la transmission des traditions. Et bien évidemment, en terre étrangère, la notion de trahison des siens quand on décide de rompre avec la coutume.

Chan et son wok représentent la culture chinoise en terre africaine.

Chan lavant son wok sera le symptôme de l'abandon d'une culture — la rupture avec une norme culturelle, la mise au ban, l'ostracisme. Cela ne signifie pas qu'il assimile la culture africaine, mais bien qu'il largue les amarres, rompt avec son passé et parie sur un avenir plein de création. *"Erasing the memories of the past"*, nous dit un candidat, devient la condition nécessaire pour créer.

À l'opposé de ce bond dans l'inconnu, nous avons la position plus conservatrice de Monsieur Anthony, un Sud-Africain blanc, qui constate l'implantation d'un urbanisme à la chinoise dans ce qu'il appelle des *"Chinese zones"* en Afrique. Il brocarde les méthodes de jardinage et l'introduction de la publicité sur les murs de ces « zones » à part, *"a slice of modern China"*. Il ne pense pas que cela durera longtemps. Les différences culturelles sont si profondes qu'aucun lien ne saurait exister, selon lui, entre l'aspiration à la vie citadine des Chinois et l'attachement profond à la terre de la part des Africains.

Keith Haring, un Américain blanc, était l'ami des artistes noirs de New York. Il a défendu la communauté artistique de New York dans les années 1980 envers et contre tout.

Trois prises de position divergentes.

• La question du racisme (Keith Haring, Ross Anthony, Mukoma Wa Ngugi) *"Racial prejudices" "Nationalism"*

Les gangs d'étudiants chinois et kényans mentionnés dans la nouvelle représentent les formes séculaires d'appartenance à un clan pour survivre. *"The gangs mentioned represent those who cling tightly to their cultures, they cling to others that are like them"*, écrit un candidat. Que cette appartenance puisse receler un danger de division a été bien perçu : *"It perpetuates the divide between cultures and represents human fear of those we don't know or understand just because they are different"*.

La lutte contre l'apartheid est évidente dans la toile de Keith Haring.

Ironiquement, il revient à un Sud-Africain d'employer le terme de « raciste » vis-à-vis de ceux qui parlent de néocolonialisme à propos de la Chine. Comme si l'histoire était un cercle dont nul ne s'échappe.

Quelques candidats ont commis l'erreur d'axer toute leur synthèse sur le problème du racisme. C'était un contresens réducteur sur le dossier.

• Les responsabilités (Lamido Sanusi, Ross Anthny, Keith Haring) *"An honest and lucid view of history/flaws of own culture"*

Monsieur Sanusi critique sévèrement une vision romantique, pleine d'illusions, qu'éprouvent encore de nombreux Africains vis-à-vis d'un pays qui fut longtemps pour eux *"a fellow under-developed economy"*. La responsabilité est partagée entre la Chine, qui n'a pas un comportement différent de celui des puissances occidentales, et les états africains qui ont accepté l'inacceptable : *"our neglect of agriculture and education, and (for) our limitless tolerance of incompetence"*.

Selon un candidat : *"He calls Africans to take responsibility for their difficult situation, and to put an end to victimhood"*.

Effectivement, Monsieur Sanusi parle d'une perte des illusions.

D'un autre côté, Monsieur Anthony va jusqu'à accepter que dans un contexte de mondialisation un état intervenant extérieur puisse y trouver son compte. L'entrée de la Chine dans la logique de la production et de la consommation à l'occidentale implique pour elle la nécessité de faire des bénéfices. Beaucoup de lucidité là aussi dans cette prise de position.

Keith Haring représente des témoins qui se cachent les yeux ou se bouchent les oreilles au moment du meurtre de l'artiste afro-américain Michael Stewart. Nous avons accepté l'interprétation selon laquelle ces témoins étaient des Chinois puisqu'ils étaient représentés en jaune sur la toile. En fait, c'est une image pressante qui demande à tout spectateur de faire quelque chose contre l'intolérance, l'ignorance feinte et le silence.

• Quel avenir ? (Les quatre documents) *"The (untainted) future" "Status quo versus creativity/risk-taking"*

Monsieur Anthony fait preuve d'un souci écologique, réintroduisant une problématique du long terme, la question de l'avenir de la planète. Il nous invite à sortir du « court termisme » propre au capitalisme mondial. Il est d'accord surtout pour une ouverture plus large de l'Afrique aux investissements chinois.

Monsieur Sanusi est d'accord à condition de renégocier des partenariats d'égal à égal.

Un lecteur totalement « étranger » à ce dossier pourrait se dire qu'au fond rien ne changera vraiment et que les liens entre l'Afrique et la Chine ne sont pas prêts d'être rompus.

Seuls les deux « artistes » proposent quelque chose de révolutionnaire.

La solution dépend d'individus suffisamment forts pour faire bouger les choses (*"shaking things up"*). Ngugi exprime cet espoir à travers la seule figure de Chan le cuisinier futuriste. Comme nous le dit un candidat : *"He is willing to be kicked out of school for using washed woks, because of the importance of looking toward the future without being affected by the past"*. Par ailleurs, Chan l'artiste a fait un émule en la personne de son ami kényan : *"One liberated mouth a time"*. La route est encore très longue, mais pleine d'espoir.

Tel n'est pas l'avis de Keith Haring l'utopiste dans la vision très sombre qu'il nous propose. Vision manichéenne de la lutte du Bien contre le Mal — le serpent au bout de la chaine attaquant la colombe blanche.

Conclusion d'un candidat : *"Haring's view is undoubtedly bleaker ; Chan might do well to heed its cautionary message!"*.

Critères linguistiques

La qualité ainsi que la correction de la langue gardent leur entière pertinence dans cette épreuve. Le jury fait la distinction entre la richesse linguistique (lexique plus ou moins nuancé et étendu ou lexique limité MAIS permettant une compréhension du texte) et la correction linguistique (emploi des structures de base, utilisation de structures complexes). L'essentiel est que le propos reste parfaitement compréhensible et la langue fluide.

Une bonne maitrise des modaux est requise, notamment pour exprimer conjectures, obligation, doute, etc. La maitrise des mots de liaison (employés à bon escient et non abusivement) est également indispensable pour argumenter.

C'est toujours un grand plaisir de lire des copies de grande qualité. Les compétences de ces candidats ont assurément été acquises grâce à une lecture régulière de la presse anglo-saxonne, en plus des cours et exercices divers au fil de leurs études. C'est une attitude que les futurs candidats ne peuvent être que vivement encouragés à adopter : lire et discuter de ce qu'on a lu. Des mécanismes de synthèse se mettront ainsi en place. L'art d'argumenter et de convaincre est devenu une nécessité aujourd'hui.

Conclusions

La synthèse de documents de cette année s'est avérée à nouveau probante.

Les futurs candidats devront travailler à la fois leur connaissance des spécificités de la langue anglaise, ainsi que développer, par leurs lectures régulières, leur capacité à saisir les approches anglo-saxonnes des grandes problématiques de notre temps.

Arabe

Présentation du sujet

Le sujet présente quatre documents, une caricature et trois articles de presse dont deux publiés sur des sites électroniques et le troisième tiré d'un journal naguère de référence. Le dessin et les textes traitent du pouvoir et des servitudes de l'information, surtout sur fond de ce que l'on qualifie de « révolutions arabes ».

Analyse globale des résultats

Les prestations de cette année ont été, à de rares exceptions, bonnes ou très bonnes. Le jury a eu le plaisir de lire un nombre appréciable de copies excellentes alliant la double maitrise de la langue et de l'exercice raisonné de la synthèse. Bon résultat donc qui peut s'expliquer grandement par le fait qu'une grande majorité des candidats composent dans leur langue maternelle et par une bonne préparation aux techniques de la synthèse. Les étudiants qui semblent provenir d'une L2 arabe n'ont pas démérité non plus ; certains parmi eux ont obtenu également de bonnes et de très bonnes notes.

Hormis quelques rarissimes méprises sur le sens de la caricature, et une compréhension hâtive du mot *Kutub* dans le titre du premier article — confusion induite d'ailleurs par le texte qui assimile les horoscopes falsificateurs des astrologues médiévaux aux écrits journalistiques de nos jours — les documents ont été bien compris et analysés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les travers relevés dans les copies les moins réussies sont, somme toute, classiques :

- absence de problématique — beaucoup moins qu'à la session précédente —, problématique mal posée ou à peine esquissée, cela concerne une vingtaine de copies toutes filières confondues ;
- introduction qui n'en finit pas ou arrêt brusque à la fin ;
- contractions successives alignant les documents les uns derrière les autres ;
- longueurs inconsidérées sur un document (comme la description détaillée du dessin) ;
- oubli de proposer un titre (21 copies toutes filières confondues) ;
- oubli d'indiquer le nombre de mots (16 copies toutes filières confondues).

Travers en régression, ce dont le jury se félicite, mais travers persistants auxquels mettront fin la lecture des rapports et une préparation adéquate.

À ces erreurs de méthode, le jury voudrait ajouter deux points qui concernent le fond :

- la marge inférieure (moins 10 %) peut parfois pénaliser la copie qui, ce faisant, néglige d'importantes informations (1/10 des copies a été rédigé en moins de 480 mots) ;
- il faut se ménager quelques précieuses minutes pour relire son travail, corriger, par exemple, un nom propre ou une hamza et faire le compte du nombre de mots utilisés.

Cela s'acquiert par l'exercice assidu.

En ce qui concerne l'expression, le jury a déjà dit que le niveau général est bon et même excellent pour certaines copies, quant à la richesse et aux nuances du lexique et la bonne maitrise de la grammaire. Il faut tout de même rappeler certains usages que l'on peut trouver parfois dans les meilleures copies.

D'abord, la confusion dentales / inter-dentales, un travers qui a la vie dure ! Rapport après rapport, le jury le rappelle et l'on ne sait s'il s'agit d'une négligence ou d'un défaut constitutif chez certains. Les substitutions ت/ث ، د/ ذ ، ظ/ض , bien que courantes dans certains parlers, sont autant de fautes d'orthographe du point de vue de la langue académique.

Un autre problème est la confusion des hamza-s, la *wasliyya* et la *qat'iyya.* Cela aussi s'évite par le retour aux règles et par l'exercice.

Au niveau de la syntaxe, le jury note un emprunt qui fait rage — dans tous les sens — venu de « la langue de la presse » : *les virgules de coordination.* Il faut rappeler à cet égard que la coordination régulière en arabe écrit se fait au moyen du connecteur *wâw* et non pas par les virgules.

Le jury note enfin le traitement fautif des pluriels non-humains, *jam' ghayr al-'âqil*, qui aligne animaux et objets : *al-qanawât yanshurûruna* ; *ash-shu'ûb ... hum* ; *ha'ulâ'i -l-wasâ'il*

Conclusions

Puissent les futurs candidats trouver dans ces remarques un encouragement à une bonne préparation et à davantage de réussite.

Chinois

Présentation du sujet

Le sujet de l'épreuve écrite de chinois comporte les documents suivants :

- un extrait de l'article"弃考留学"为哪般? paru dans le *Quotidien du Peuple* (édition d'outre-mer)（人民日报-海外版） du 14 décembre 2012 de Liu Yilin （刘依林）；
- deux images parues dans le *Quotidien du Peuple* (édition d'outre-mer) （人民日报-海外版） du 14 décembre 2012 et 21 décembre 2012 ;
- un extrait d'un article 为何"感觉进了中国班"? paru dans le *Quotidien du Peuple* (édition d'outre-mer)（人民日报-海外版） du 21 décembre 2012.

C'est la troisième année qu'une épreuve totalement en chinois est proposée dans notre concours. Les candidats doivent rédiger en chinois et en 450 caractères environ une synthèse des documents proposés, indiquer obligatoirement un titre et fournir avec précision à la fin du travail le nombre de caractères utilisés (titre inclus). La synthèse peut être rédigée en caractères simplifiés ou complexes et un écart de 10% en plus ou en moins est accepté.

Analyse globale des résultats

Le sujet était bien adapté au niveau des candidats, puisque le jury a eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maitrise de la langue. Les candidats ont montré un très bon niveau de chinois, un vocabulaire riche et une bonne maitrise des structures grammaticales.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Les documents proposés étant tous chinois, les candidats n'ont pas à lire ou traduire de texte en français. L'épreuve met ainsi l'accent sur la langue originale et le jury constate une amélioration globale des résultats. La correction de l'épreuve s'appuie sur cinq critères précis :

- problématisation : problématique en cohérence avec le titre et l'ensemble des documents, sources exploitées en rapport avec la problématique ;
- restitution des informations : informations complètes et hiérarchisées ;
- synthèse : croisement des différents documents, argumentation solide et cohérente ;
- richesse linguistique : bon répertoire, aptitude à reformuler ;
- correction linguistique.

Dans cette épreuve, les candidats ont presque tous bien respecté les consignes mais certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ils expriment une thématique non problématisée ou maladroitement exploitée, construisent un devoir incohérent qui utilise mal les sources et possèdent un vocabulaire limité, pauvre en synonymes. Le jury constate parfois trop de répétitions ou de maladresses, d'où des difficultés d'expression. Quelques candidats ont été bloqués par le manque de connaissance du contexte et ont eu, de ce fait, une mauvaise compréhension du texte.

Les candidats doivent faire attention à maitriser les compétences attendues. Par exemple, éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié et éviter les faux caractères. Leur travail sera aussi de veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise. Sans l'usage de tout système électronique ou informatique, il leur faut soigner de près les tournures chinoises.

Conclusions

Il s'avère, lors de cette épreuve, qu'un manque de niveau réel en chinois peut avoir des conséquences désastreuses, mais, qu'avec un entrainement régulier en laboratoire, un respect des consignes, une bonne maitrise des cinq critères ci-dessus, les candidats ont en main les ingrédients pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

Espagnol

Présentation du sujet

Un article de l'écrivain et collaborateur habituel de *El País*, Vicente Verdú ouvrait la série de textes proposés. Article complexe, il partait de la disparition des droits d'auteur provoquée par le piratage, pour conclure métaphoriquement sur une critique de la société espagnole, minée par la vulgarité culturelle et le pessimisme.

L'article de l'écrivain et Prix Nobel de littérature, Mario Vargas Llosa, exprimait des craintes quant aux conséquences intellectuelles des nouvelles technologies — qui fournissent seulement des informations — sur la connaissance elle-même, que seul le livre peut donner. Il faisait référence à l'intrusion de l'ordinateur et d'internet d'une manière générale (ses exemples et arguments d'autorité étaient tous tirés du monde anglo-saxon).

D'autres articles étaient plus informatifs : crise du livre, baisse de ventes due en grande partie aux téléchargements illégaux..., plaintes sur le niveau culturel très bas en Espagne. Face à cette vision très noire, Virginia Collera introduisait une note d'optimisme : le support peut changer, mais le livre survivra.

Quelques graphiques offraient le profil du lecteur espagnol, selon plusieurs critères, sociaux ou régionaux ou selon le support.

Il faut remarquer que tous ces textes parlaient de la lecture, du livre en général et marginalement de littérature.

Analyse globale des résultats

De cette présentation on peut déduire aisément que le sujet de la synthèse n'était pas l'évolution (ou la disparition) de la littérature, mais du livre et de la lecture alors qu'un certain nombre de candidats ont considéré que la lecture ne concernait que la littérature. Les titres dans les copies faisaient donc souvent référence à la littérature. L'introduction — mais dans une moindre mesure que les autres années — reprenait les titres des articles des journaux sans guillemets, parfois mal transcrits, ainsi que les noms ou prénoms des auteurs et les dates complètes. Les candidats qui ne retiennent qu'une partie des sources sont également en diminution, tandis que l'énumération du contenu des textes (parfois dans l'ordre présenté) est encore perceptible dans bon nombre de copies.

Quant à la synthèse proprement dite, il fallait bien établir une dissociation entre d'une part l'emprise de l'ordinateur et surtout d'internet sur le mode de connaissance apporté par la lecture (phénomène universel dans le monde développé) et d'autre part la situation spécifiquement espagnole.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il fallait donc bien distinguer une évolution mondiale exprimée peut-être avec une certaine emphase apocalyptique (qui méritait d'être soulignée) par Mario Vargas Llosa et la situation espagnole à proprement parler. Les graphiques étaient là pour donner un aperçu, le plus bref et complet possible, de cette situation selon plusieurs critères qu'il fallait, bien entendu, résumer. Certains ont éludé

purement et simplement cette partie. D'autres n'ont perçu qu'une partie (le piratage). D'autres enfin répètent les pourcentages (souvent mal écrits : *por cientos*, *per ciento(s)* ...).

Pour conclure, s'il est vrai que le piratage et l'extension de supports digitaux sont des caractéristiques bien enracinées dans la société espagnole contemporaine, les auteurs des articles n'en tiraient pas les mêmes conclusions. En contradiction avec la thèse de Mario Vargas Llosa, certains soulignent la médiocrité de la lecture en Espagne, quel que soit le support et quelle que soit sa légalité, tandis que d'autres nuancent davantage et laissent entrevoir une évolution positive.

Quant à l'aspect proprement linguistique les erreurs à signaler sont à peu près les mêmes que les années précédentes.

- Fautes d'orthographes peu nombreuses, mais parfois grossières. Les accents écrits essentiels sont omis ou mal employés.
- Très nombreuses confusions de genre et de nombre.
- Erreurs fréquentes dans l'emploi des temps du passé, notamment le passé simple et le passé composé.
- Mauvais emploi des pourcentages — très souvent inutiles (*por cientos, el 5% están...*, *sube de 3%*, etc.). Parfois les chiffres élémentaires sont ignorés (*cuatros*, *ochos*, ...).
- Les périphrases verbales sont mal utilisées (la continuité, le résultat ...).
- Les calques du français sont relativement abondants (p. ex., *faltan de* ...), ainsi que les gallicismes et les barbarismes.
- Les traditionnelles confusions *ser/estar*.

Conclusions

Une synthèse est un exercice difficile qui exige un entrainement assidu sur un ensemble de documents variés traitant d'un sujet en particulier. Il faut bien comprendre que cet ensemble concourt à une thèse générale qu'il faudra par la suite clairement rédiger.

Une lecture attentive des documents présentés est indispensable. Dans la synthèse de cette année, par exemple, celle-ci aurait permis de bien dissocier les deux niveaux : l'évolution technologique générale — particulièrement développée ces dernières années — du cas particulier espagnol.

Si des graphiques ou des statistiques sont présentés, c'est pour bien en dégager le sens général, sans redite linéaire ou paraphrase des documents.

Il faut rappeler une nouvelle fois que la qualité de l'expression n'est qu'un élément de l'évaluation globale.

Italien

Présentation du sujet

Les documents proposés aux candidats pour l'épreuve de synthèse étaient constitués par deux extraits d'articles, parus dans le *Corriere della Sera* en août 2012, l'un d'Ernesto Galli Della Loggia intitulé "Il paesaggio preso a schiaffi" et l'autre, d'Eduardo Segantini, "Il federalismo irresponsabile che devasta il nostro paesaggio" ainsi que d'un article paru sur le site *TG1 Online* ayant pour titre "Stop al cemento, arriva il DDL Salva-Campi".

Ces documents présentent les principales raisons qui expliquent les atteintes irréversibles portées au territoire italien par les constructions illégales.

Analyse globale des résultats

Les différents textes proposés ont été bien compris par les candidats.

La très grande majorité des candidats manifeste une assez bonne maitrise de la méthode de la synthèse et restitue de façon satisfaisante les éléments clefs mais la problématique est rarement exposée en introduction ou manque de pertinence.

Dans l'ensemble les candidats ont procédé a une bonne mise en cohérence de l'argumentation et des informations proposées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le jury rappelle qu'il est inutile de présenter les sources des documents si ce n'est pas pour les mettre en perspective. D'autre part, il ne faut pas citer systématiquement des passages des textes ni exprimer des opinions personnelles, même en conclusion.

Par ailleurs, la problématique doit être en cohérence avec le titre et le contenu de l'ensemble des documents.

Cette année encore le jury est heureux de constater que les candidats ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et ne peut que les encourager à persévérer dans ce sens.

Les candidats amélioreront leurs résultats par un effort de rigueur et de précision dans l'analyse des documents et par une explicitation claire et complète de la problématique dans l'introduction.

La réussite aux épreuves écrites et orales repose sur un travail de préparation consistant en une lecture régulière de livres et de quotidiens italiens, une écoute attentive des radios et télévisions italiennes et une connaissance approfondie de la grammaire et de la syntaxe acquise par une fréquentation des cours confortée, quand cela est possible, par un séjour prolongé en Italie.

Enfin, le jury invite les candidats à lire tous les rapports précédents pour ne pas commettre les mêmes erreurs.

Conclusions

Les performances des candidats sont satisfaisantes et leur niveau général est tout à fait convenable.

Portugais

Présentation du sujet

Cinq documents sont proposés : un dessin humoristique représentant une main dans laquelle un téléphone portable est enraciné ; un graphique tiré du site de l'Observatoire de la langue portugaise et qui rend compte des langues les plus utilisées sur Facebook, en comparant les données de 2010 et de 2012 ; un article portugais sur l'étude controversée de deux universitaires américains, prouvant selon eux que Facebook perdra d'ici 2017, 80 pour cent de ses utilisateurs ; deux articles brésiliens, l'un sur la mode du « crowdfunding » qui agite les réseaux sociaux, l'autre sur l'initiative prise par certaines banques, consistant à utiliser les réseaux sociaux pour se rapprocher de leurs plus jeunes clients, et du public étudiant en particulier.

Ces documents amènent ainsi à questionner notre dépendance par rapport aux nouvelles technologies, et notamment les nouveaux usages des réseaux sociaux : s'ils peuvent faire dire tout et son contraire, ils tendent également à développer la responsabilité sociale des entreprises, qui ne raisonnent plus seulement en termes de coûts et de bénéfices.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, huit candidats ont composé. Les deux meilleures copies ont parfaitement exploité les sources, en lien avec la problématique dégagée de manière cohérente, dans une synthèse bien argumentée. Trois autres copies ont bien problématisé les documents, mais ont commis quelques maladresses dans la restitution des informations, et n'ont pas assez développé leur regard critique sur l'ensemble des documents. Deux autres copies ont présenté une problématique trop restreinte, qui ne couvrait pas l'ensemble des documents (l'une des synthèses présentait un titre trop restrictif, qui se limitait au monde de la finance, tandis que l'autre proposait un titre trop général : « L'évolution de la communication ») ; les informations ont alors été mal hiérarchisées, ou leur restitution a été lacunaire (le dessin et le graphique, par exemple, n'étaient pas du tout exploités dans l'une de ces copies). Enfin, la note la moins bonne sanctionne une copie indigente, qui ne présente aucune problématisation, omet les informations essentielles et multiplie les maladresses et les redites, dans une synthèse qui compte à peine plus de 100 mots. Quant à la langue, il y a en général trop de fautes de grammaire et de barbarismes, même si la plupart des copies présentent une langue assez fluide et compréhensible, et un lexique assez vaste.

Commentaires et conseils aux candidats

Une attention particulière doit être portée au titre de la synthèse, qui montre d'emblée si le candidat a cerné l'enjeu du sujet. Plus que la finance en particulier, ou la communication en général, c'est bien le nouvel usage des réseaux sociaux qui était ici débattu : certains candidats ont plus insisté sur l'évolution des rapports humains que ces usages engendraient, d'autres sur leur utilité, souvent remise en cause, d'autres encore sur l'influence de ces réseaux sur la société, ou même sur la nouvelle société que ces usages permettent d'ébaucher.

Le candidat doit également être très vigilant à la manière dont les informations sont hiérarchisées : l'une des copies, par exemple, développe une première partie sur l'influence des réseaux sociaux sur la vie quotidienne, et une deuxième partie sur les causes de ces nouvelles utilisations des réseaux sociaux, en commentant d'abord le fait que le portugais est la troisième langue la plus utilisée sur Facebook. Dans ce cas précis, le rapport de cause à effet entre les deux parties n'est pas convaincant.

La synthèse des documents est parfois source de maladresses : même dans des copies bien argumentées, certaines informations sont répétitives, tandis que d'autres ne sont pas assez exploitées. Certaines argumentations, convaincantes par ailleurs, ne portent pas un regard assez critique sur la réalité évoquée : il fallait par exemple s'interroger sur la limite de ces nouveaux usages, limites aussi bien économiques qu'éthiques, et sur de nouveaux usages à toujours réinventer, qui soient plus en accord avec la société que l'on souhaite défendre.

Enfin, le jury constate qu'une révision de quelques bases grammaticales s'impose pour une bonne partie des candidats, notamment en ce qui concerne la conjugaison, les prépositions, et l'accentuation, très approximative dans la plupart des copies. Certaines confusions avec le français et l'espagnol sont également constatées, donnant lieu à des barbarismes ou à des impropriétés. Quelques exemples : **diminução* au lieu de *diminuição*, **concurrência* au lieu de *concorrência*, *sujeitos* au lieu de *temas*, de *mais em mais* au lieu de *cada vez mais* ...

Conclusions

L'esprit de synthèse, la capacité à argumenter et la correction de la langue sont les compétences-clés requises pour cet exercice. Si, dans l'ensemble, les candidats rendent compte d'une bonne capacité à hiérarchiser les informations qui leur sont données et à problématiser un sujet dont la cohérence doit être reconstituée à partir de documents variés, ils ne doivent pas oublier de mettre à l'épreuve leur esprit critique. Les bases grammaticales et lexicales indispensables ne peuvent être acquises, quant à elles, qu'au cours d'un entrainement régulier et sérieux.

Russe

Présentation du sujet

Le sujet de cet année propose un thème de société sur la discrimination à l'embauche, suite à la promulgation de la loi visant à interdire dans les offres d'emploi toute mention concernant l'âge, le sexe ou la nationalité. Les quatre documents (de longueur inégale) suivants sont proposés :

- « On ne recherche plus de secrétaire de moins de 25 ans : dans les annonces d'offres d'emploi, il est désormais interdit de mentionner le sexe, l'âge ou la nationalité », de A. Matveeva, paru dans les « Nouvelles de Moscou » du 05/07/2013 propose une confrontation des avis de quatre experts de divers horizons ;
- « L'absence de mention de l'âge dans les offres d'emploi va allonger le temps de recherche d'emploi » est le commentaire d'un professionnel, A. Zakharov, directeur du portail de recrutement Superjob.ru, en date du 05/03/2013) ;
- « Pourquoi beaucoup d'hommes ont-ils du mal à trouver un emploi ? » paru dans « Arguments et Faits, rubrique Santé » N°7, du 18/02/2013, est l'opinion d'un psychothérapeute ;
- le dernier document propose un sondage d'opinion sur le temps de recherche d'emploi (garant.ru 4-10/03/2013) et des statistiques officielles sur le chômage en Russie, données par l'organisme RosStat, pour mai 2013.

Analyse globale des résultats

Les candidats ont donné l'impression d'avoir été bien préparés à l'épreuve et que c'est l'exposé des problèmes, la finesse et la justesse d'analyse et de compréhension des documents, la correction de la langue et la clarté de la rédaction qui les ont départagés.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Rappelons que la synthèse ne doit pas faire état des opinions personnelles. Il ne s'agit pas de justifier, d'approuver ou de critiquer telle prise de position ou telle opinion, mais de dégager la problématique des articles en hiérarchisant les éléments présents dans les textes.

La thématique du sujet proposé n'était pas particulièrement nouvelle ni originale, et, paradoxalement cela a quelquefois gêné les candidats qui ont fait des digressions inappropriées, consistant en des commentaires personnels ou des parallèles sur la situation en Europe et en France.

La synthèse est un exercice assez strict et sans fantaisie qui doit permettre à un lecteur qui n'a pas lu les documents — et qui ne les lira pas — de se faire une idée du problème évoqué. C'est à ce titre un exercice « professionnel » que seront amenés à faire régulièrement tous les futurs responsables dans le cadre de leur activité professionnelle, sur tous les sujets touchant à leur domaine d'expertise.

La problématique qui se dégageait de ces articles était de savoir si la loi de 2013 allait contribuer à améliorer les conditions de recherche d'emploi et aurait une incidence sur le chômage d'un certaine partie de la population, les hommes, les femmes, les jeunes, les « seniors », etc.

Il n'y avait donc pas de pièges dans ces documents, mais des choix à faire sur l'importance à leur accorder. Ainsi, par exemple, beaucoup de candidats se sont-ils cru obligés de faire un commentaire quasi exhaustif des tableaux statistiques, alors qu'il était bien suffisant d'en extraire ce qui concernait les taux de chômage par tranche d'âge et par sexe. On pouvait donc très bien omettre de parler des statistiques du chômage à la ville et à la campagne, car ce n'était pas particulièrement pertinent ici. De même, l'opinion du psychothérapeute sur la mentalité des hommes russes pouvait être simplement et brièvement mentionnée, sans faire l'objet d'un développement sur le « machisme » russe.

Enfin la qualité de l'expression écrite est importante. S'il est bien évident qu'on ne peut pas exiger de tous les candidats la qualité d'expression et le style d'un Tchékhov, il est néanmoins possible d'écrire dans une langue russe grammaticalement correcte, avec une syntaxe fluide et compréhensible, qui respecte l'orthographe et le minimum des règles de ponctuation !

Conclusions

Le jury ne peut qu'encourager les candidats à lire des articles de journaux russes tirés de toutes les rubriques (société, économie, culture, sport, sciences etc.), à acquérir ainsi du vocabulaire et à s'entraîner également à la reformulation d'opinions. La réussite à cette épreuve ne dépend pas d'un « bachotage » ponctuel, mais d'une préparation sur le long terme, tout au long des deux années de classe préparatoire.

Proposition de synthèse

Поможет ли новый закон решить проблему безработицы в России ?

После подписания нового закона, запрещающего указывать в объявлениях о вакансиях ограничения по полу, возрасту или национальности, журналисты и эксперты обмениваются взглядами и рассуждают об эффективности такого закона и о его влиянии на рынок труда. На заданный в заглавии вопрос нам помогут ответить статьи и интервью из газет « Московские Новости », « Аргументы и Факты », с сайта Superjob.ru , опрос населения, опубликованный на сайте garant.ru и также данные Росстата об уровне безработицы в мае 2013 г.

Новый закон, подписанный президентом, запрещает работодателям указывать пол, возраст и национальность в объявлениях о поиске сотрудников, а за нарушение закона работодатели могут быть оштрафены.

Это факт, что уровень безработицы у мужчин (5,5%) немного выше чем у женщин (4,8%), но, по мнению врача психтеравпета Козинцева, факт, что мужчинам сложнее устроиться на работу объясняется тем, что им труднее согласиться на низкую зарплату или неудобный график работы, на что охотнее соглашаются женщины.

Дискриминация по возрасту – это серьёзная проблема рынка труда, говорит HR консультант Сивогривов. Действительно, по данным Росстата, процент безработных среди молодых людей (до 24 лет) гораздо выше, чем среди других возрастных слоёв населения, включая старшие поколения. Однако консультант считает, что вряд ли закон что-нибудь изменит в ближайшее время, так как на российском рынке труда сломана преемственность поколений. Молодой человек, выпускник какого-либо вуза ничего не умеет делать, тогда как работодателю нужен профессионал, и чаще всего для него не имеет значения, мужчина это или женщина.

По словам президента рекрутингового портала superjob.ru А. Захаров, закон только замедлит процесс трудоустройства, поскольку в реальности уже не существует никакой дискриминации по полу или возрасту, отбор идёт по уровню профессиональной подготовки. В России по Трудовому Кодексу уже есть запрет на любую дискриминацию. Если молодого специалиста не принимают на работу, это лишь потому, что у него нет нужного работодателю опыта. Это мнение разделяет консультант кадровой компании О. Агапова : сейчас компании стараются делать акцент на умениях и знаниях соискателя, и менеджер старается подобрать специалиста, способного выполнять конкретную работу, на определенную позицию.

Дискриминации не существует, а значит закон удлинит процесс трудоустройства, считает и гендиректор Интернет агенства Анна Владимирская. Человек будет отправлять резюме, не подозревая о том, что он изначально не соответвует требуемым критериям, он будет вынужден ждать собеседования, на котором ему скажут устно, а не письменно, что на работу не возьмут, и не потому что кандидат не того пола или возраста, а потому что нашелся другой, более креативный и компетентный.

И так считает около шестидесяти процентов населения : закон приведет к увеличению периода трудоустройства.

406 mots

Concours Centrale-Supélec 2014

Épreuves orales

Filière PC

Table des matières

Résultats par épreuve

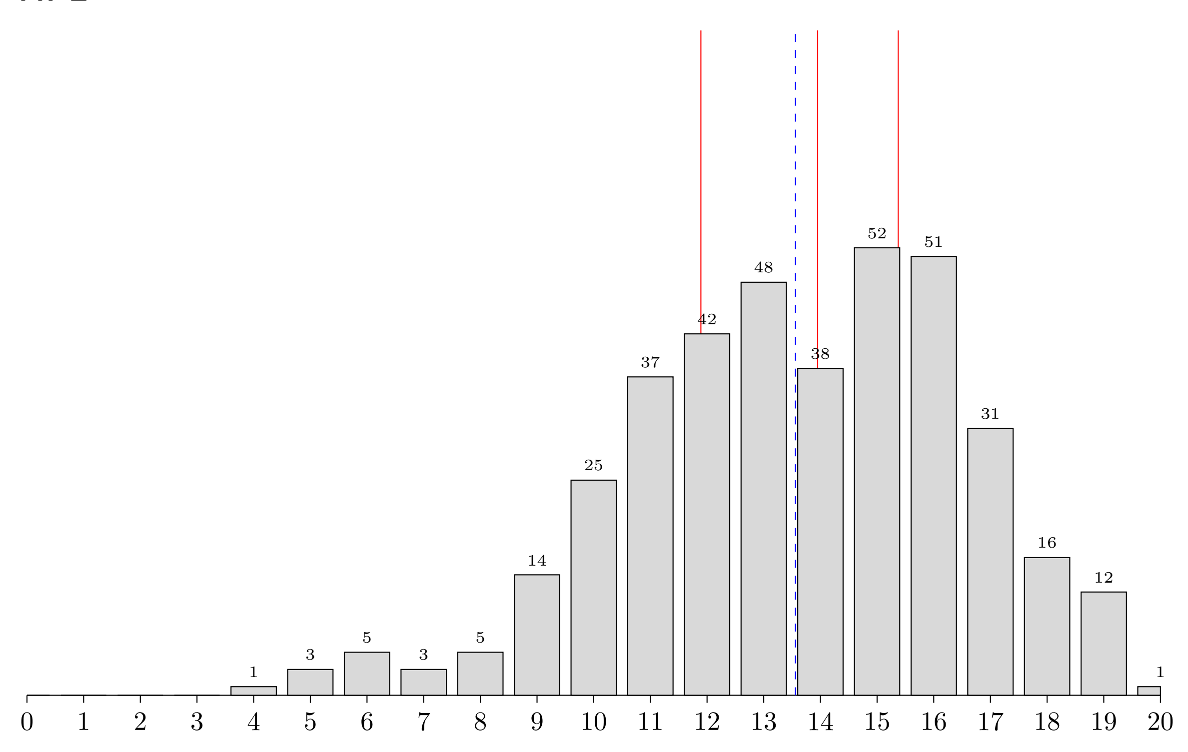
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

M	**ET**	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**EI**
moyenne	écart-type	premier quartile	médiane	troisième quartile	écart interquartile

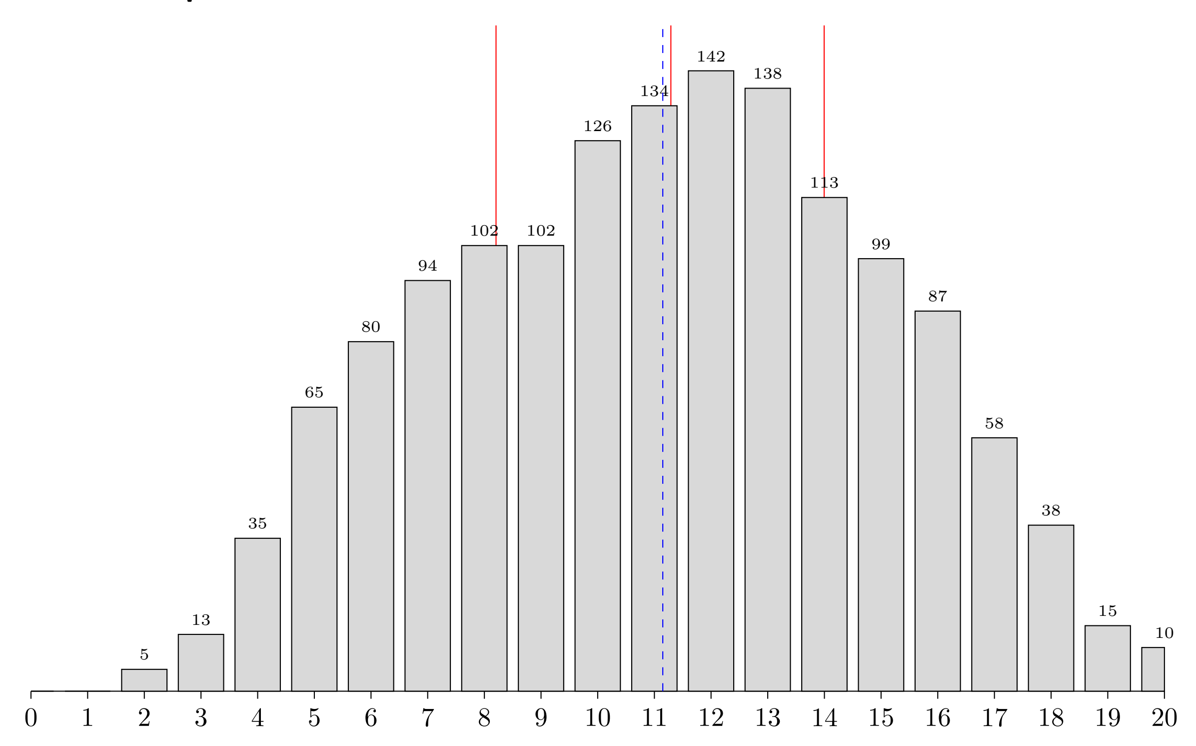
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	1593	1,4%	1571	13,56	2,90	11,89	13,95	15,37	3,48
Mathématiques 1	1593	8,6%	1456	11,15	3,83	8,21	11,29	14,00	5,79
Mathématiques 2	1593	8,7%	1454	11,00	3,62	8,23	11,27	13,67	5,44
Physique 1	1593	8,3%	1460	10,84	3,85	7,86	10,96	13,71	5,85
Physique 2	1593	8,7%	1455	11,26	4,01	8,17	11,47	14,17	6,00
Chimie	1593	8,7%	1455	10,53	3,98	7,40	10,47	13,52	6,12
Travaux pratiques	1593	8,7%	1455	11,12	3,72	8,61	11,13	13,70	5,09
TP chimie	823	8,7%	751	11,06	3,60	8,66	10,97	13,39	4,73
TP physique	770	8,6%	704	11,19	3,85	8,54	11,32	14,02	5,48
Langue obligatoire	1582	8,8%	1443	12,72	3,35	10,31	12,68	15,12	4,81
Allemand	127	7,9%	117	13,73	3,57	11,14	14,06	16,43	5,29
Anglais	1401	8,9%	1277	12,49	3,26	10,18	12,41	14,66	4,48
Arabe	24	12,5%	21	16,86	2,38	15,75	17,00	19,00	3,25
Espagnol	15	6,7%	14	15,50	2,35	13,50	15,50	17,50	4,00
Italien	12	8,3%	11	16,55	1,56	15,50	16,50	17,50	2,00
Portugais	1	0,0%	1	16,00	0,00	—	—	—	—
Russe	2	0,0%	2	19,50	0,50	—	—	—	—
Langue facultative	578	7,6%	534	12,52	3,35	10,48	12,46	14,95	4,47
Allemand	127	7,1%	118	12,67	3,72	11,03	13,10	15,39	4,36
Anglais	172	8,7%	157	12,54	3,31	10,60	12,37	14,88	4,28
Arabe	10	30,0%	7	15,71	1,98	15,00	16,00	16,50	1,50
Chinois	6	0,0%	6	13,67	3,82	10,50	11,50	16,50	6,00
Espagnol	228	6,6%	213	11,94	3,04	9,97	11,80	13,89	3,92
Grec	1	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Italien	21	0,0%	21	14,71	1,42	13,90	14,90	15,90	2,00
Japonais	3	0,0%	3	16,33	1,25	—	—	—	—
Polonais	2	0,0%	2	18,50	0,50	—	—	—	—
Portugais	2	0,0%	2	16,50	0,50	—	—	—	—
Roumain	2	50,0%	1	15,00	0,00	—	—	—	—
Russe	3	0,0%	3	9,00	1,41	—	—	—	—
Suédois	1	0,0%	1	19,00	0,00	—	—	—	—

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

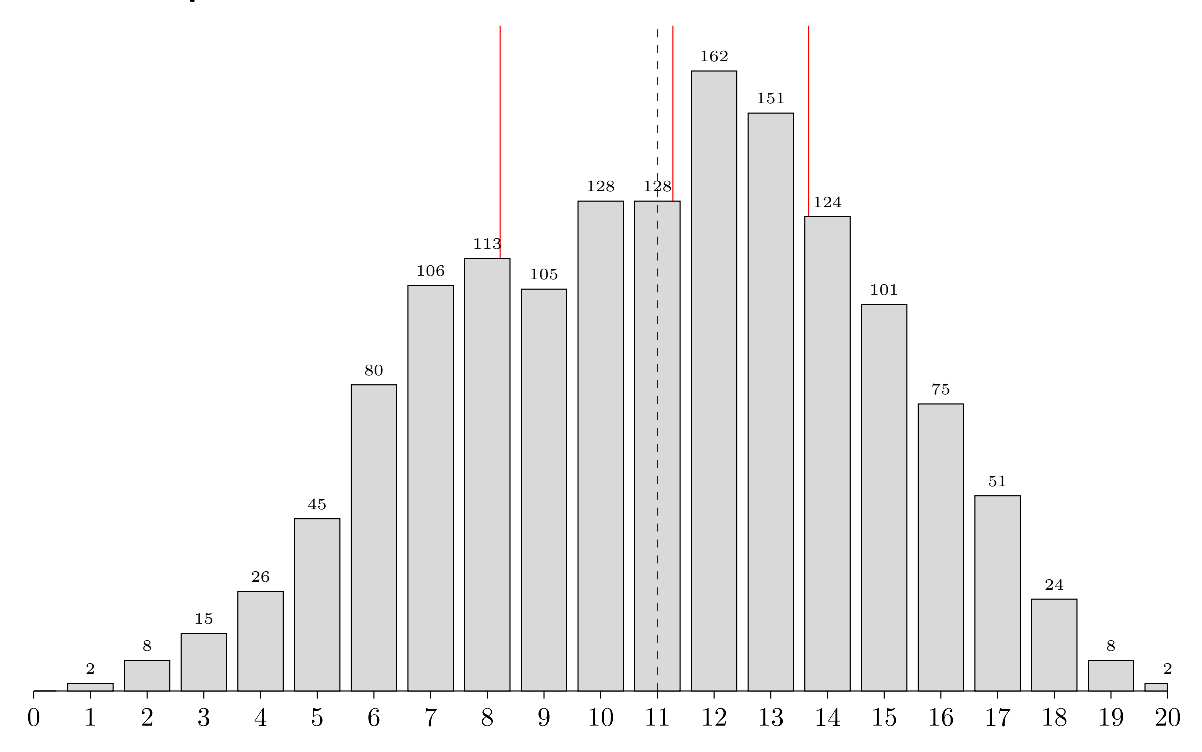
TIPE



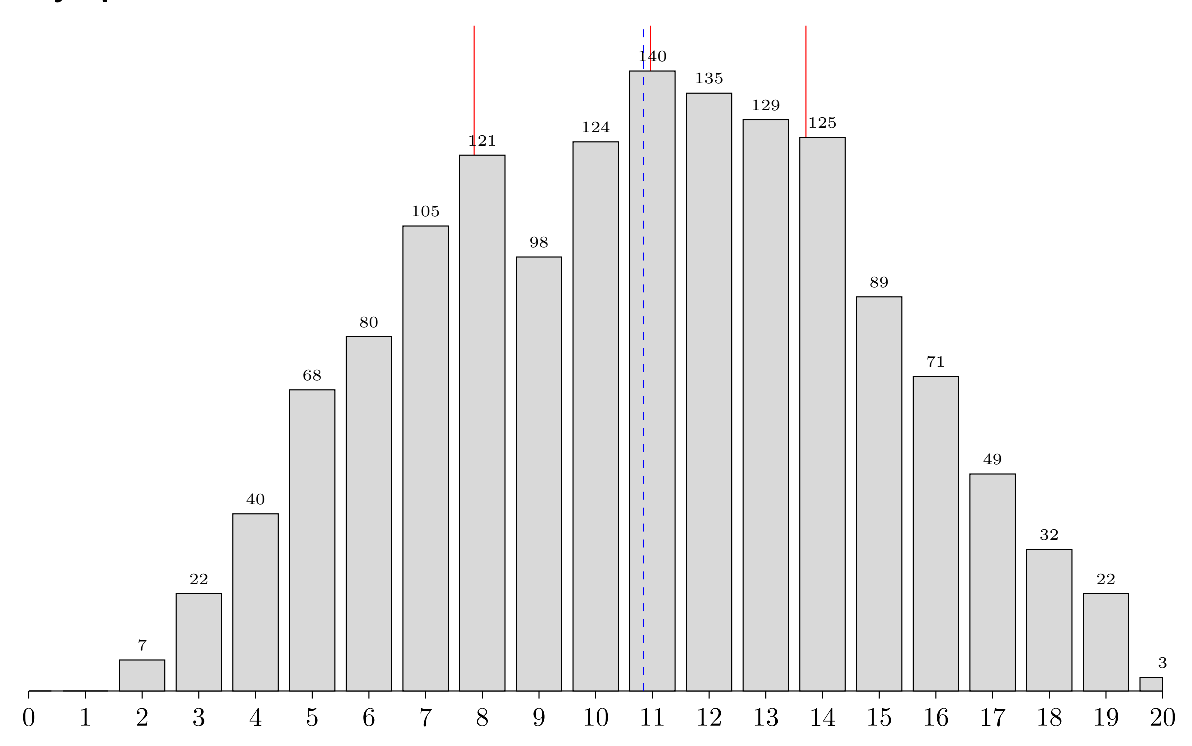
Mathématiques 1



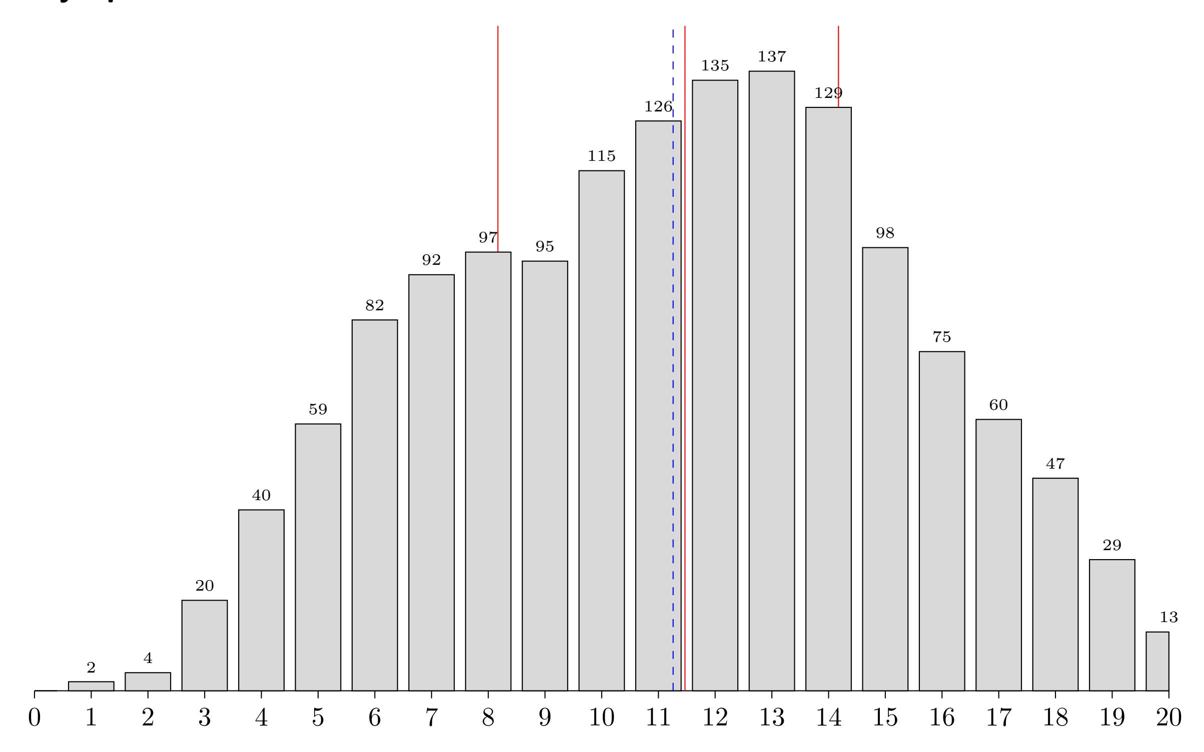
Mathématiques 2



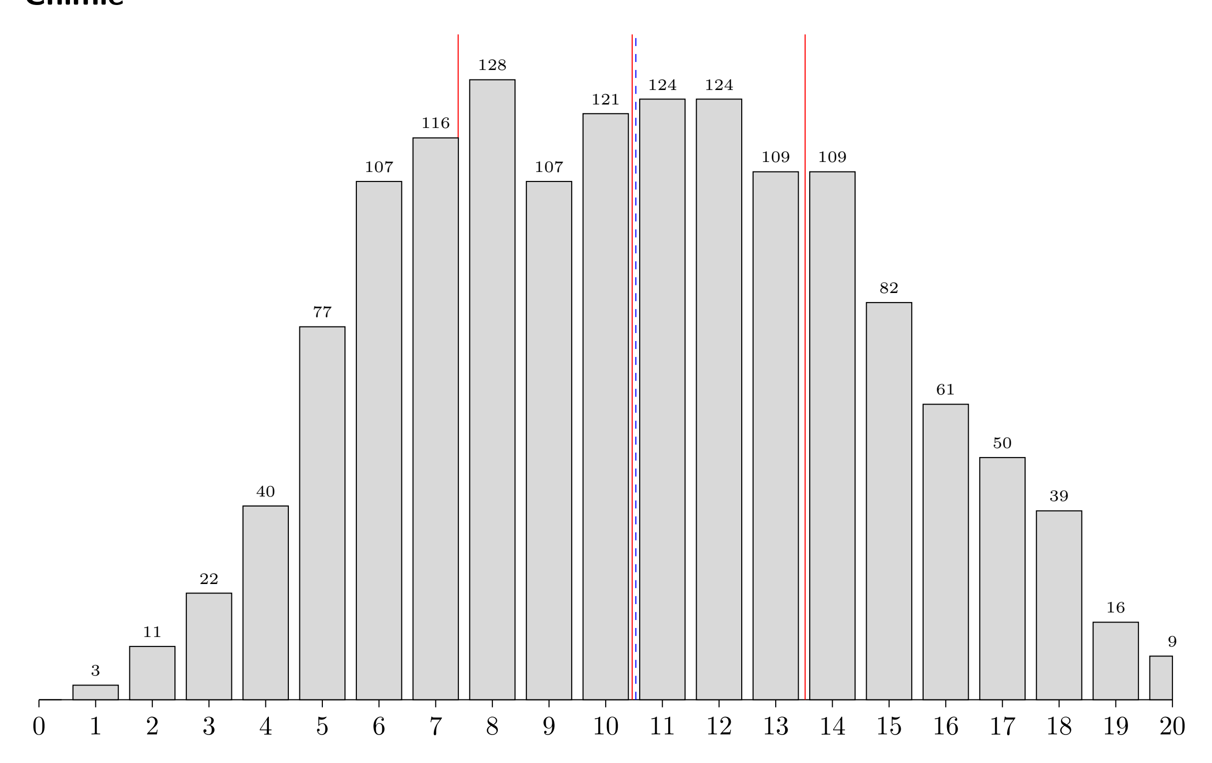
Physique 1



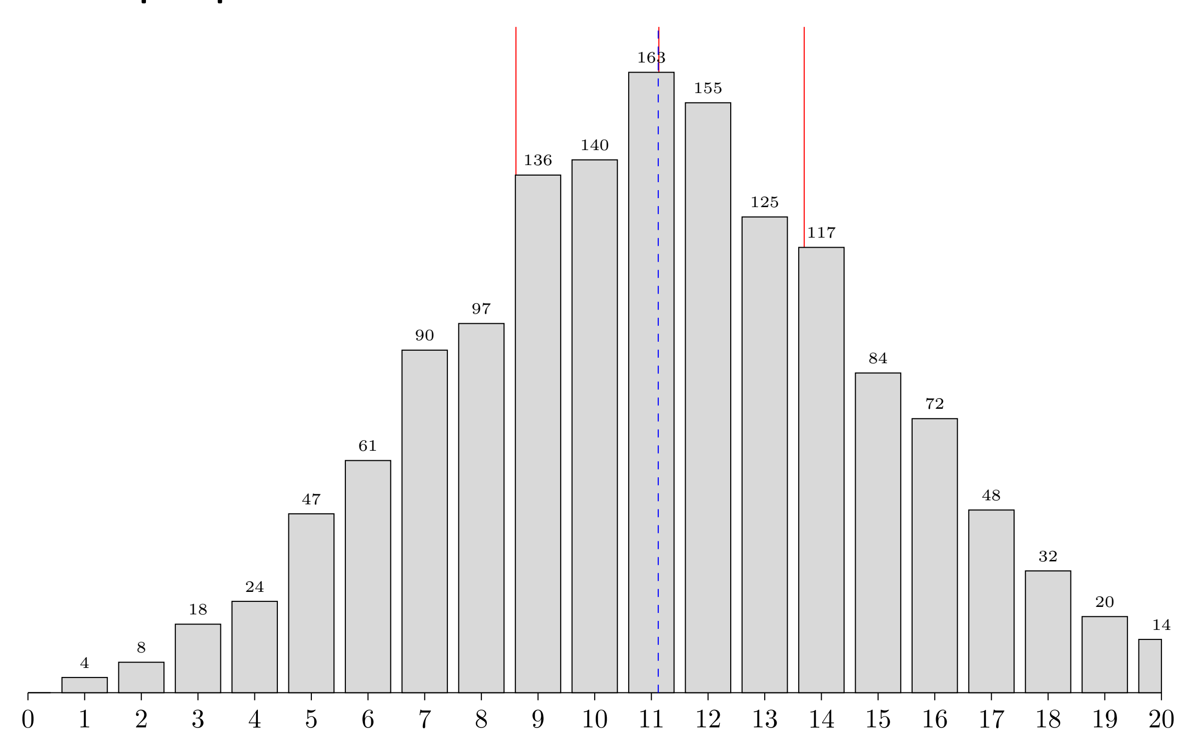
Physique 2



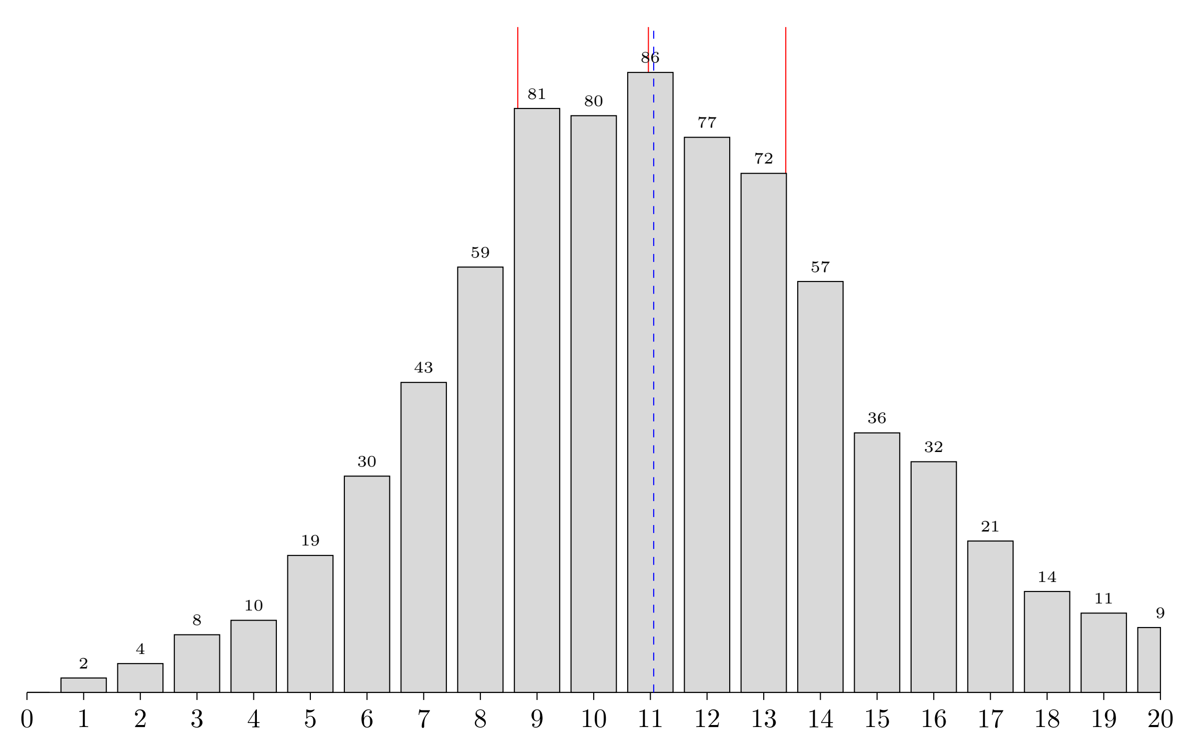
Chimie



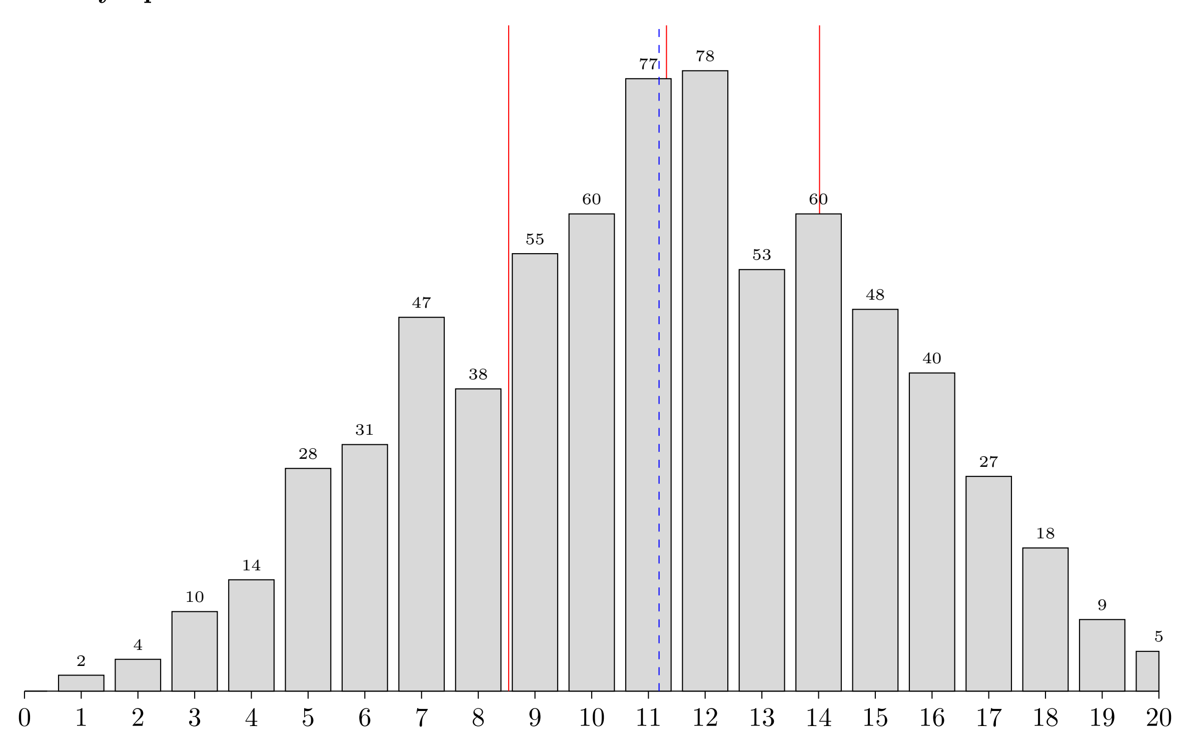
Travaux pratiques



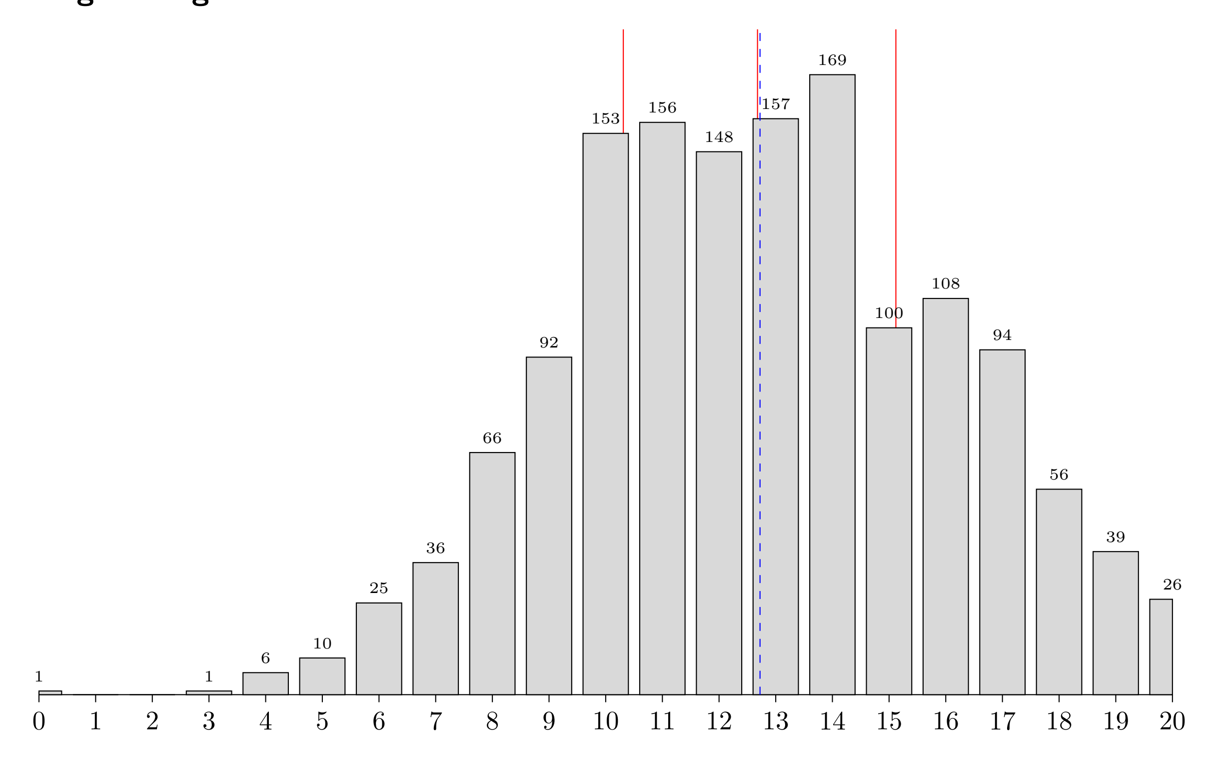
TP Chimie



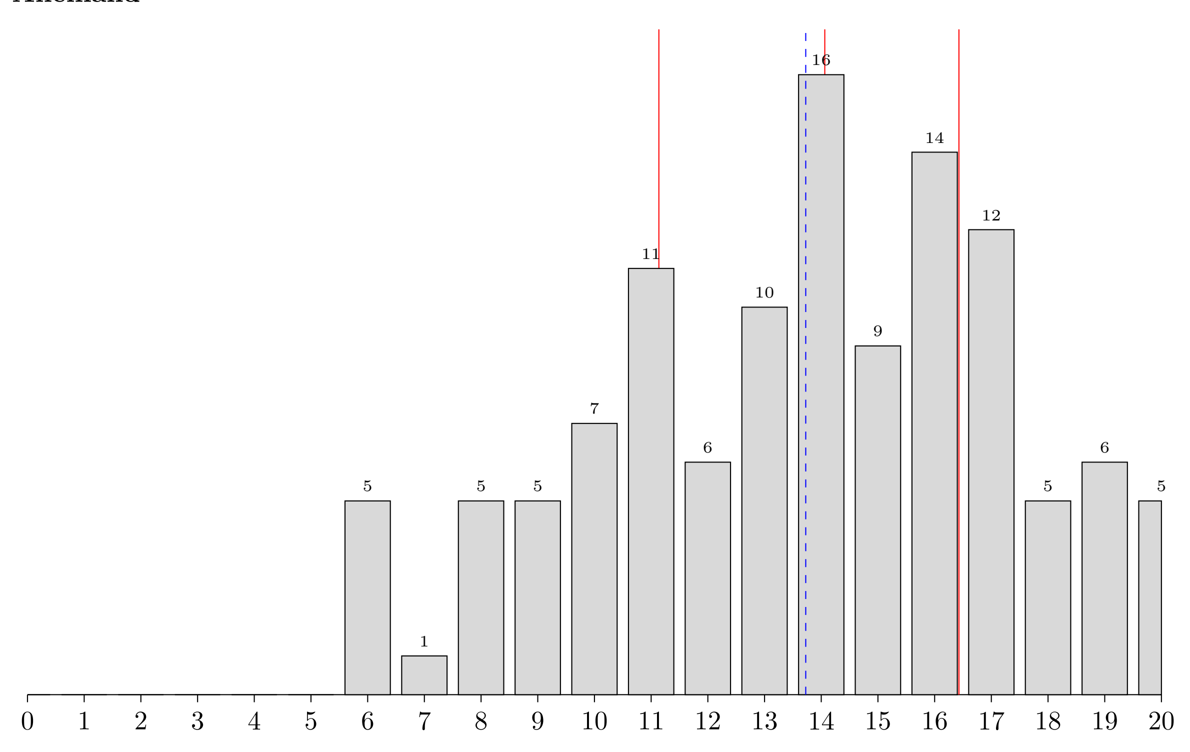
TP Physique



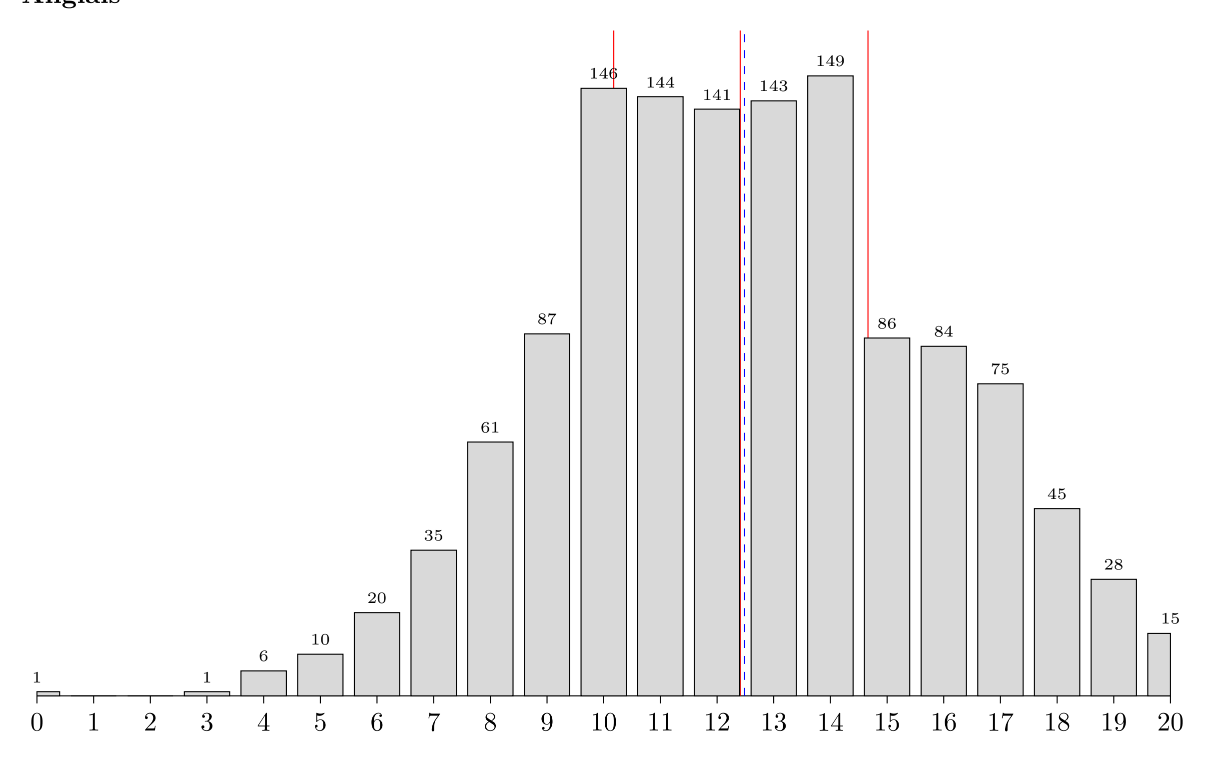
Langue obligatoire



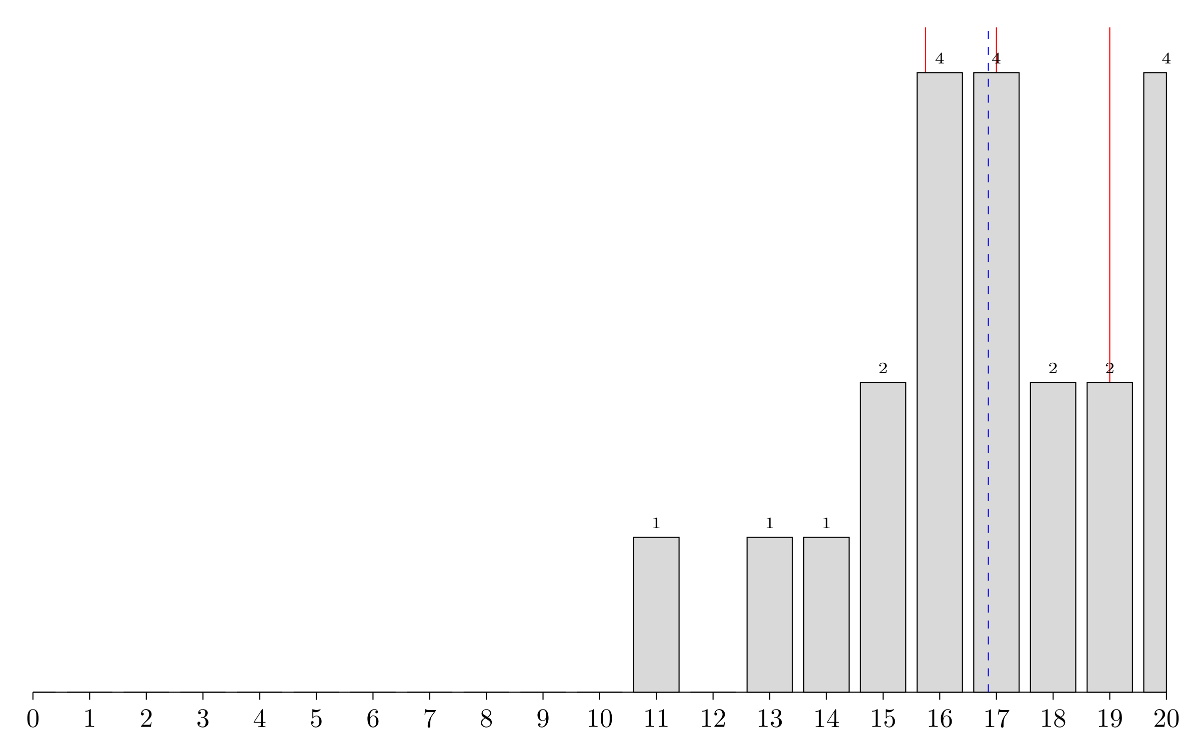
Allemand



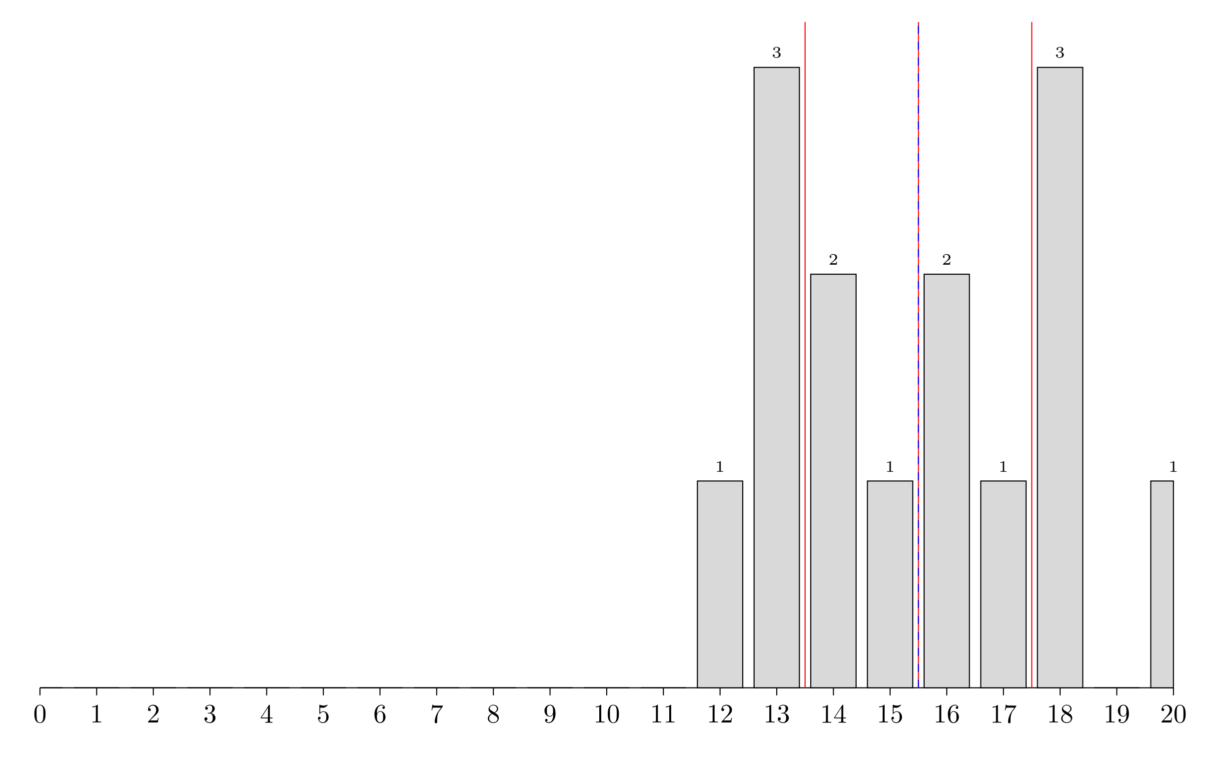
Anglais



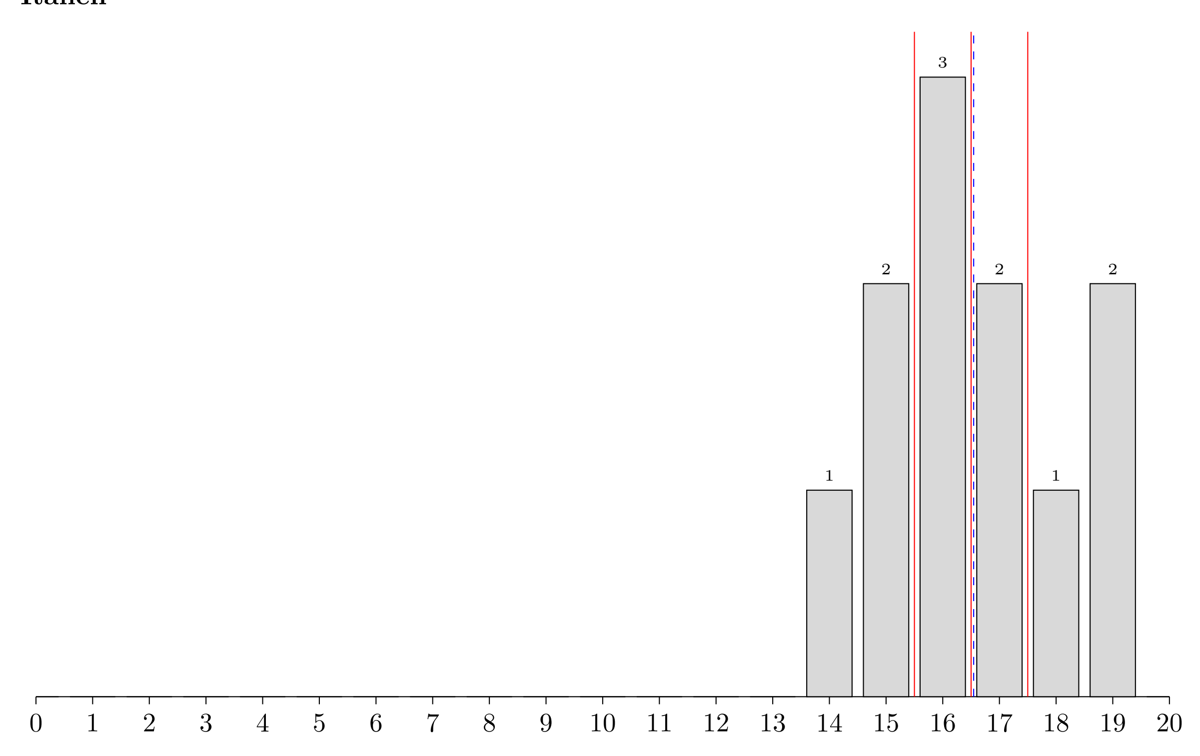
Arabe



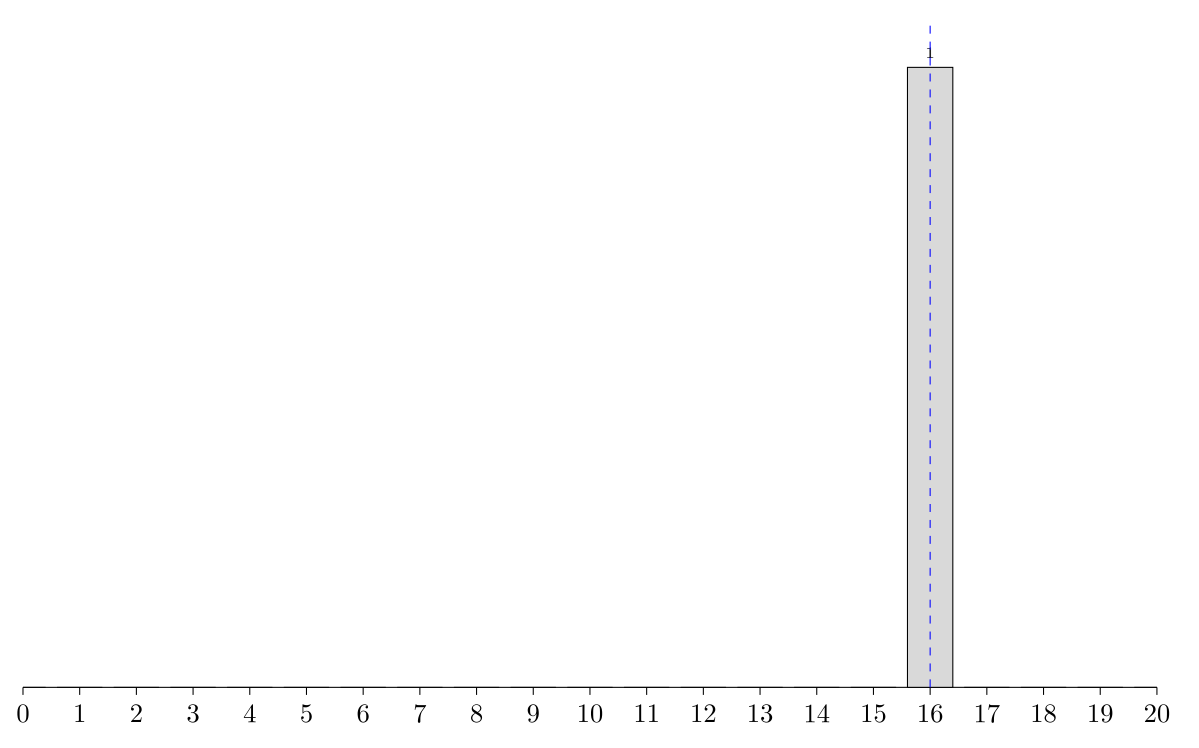
Espagnol



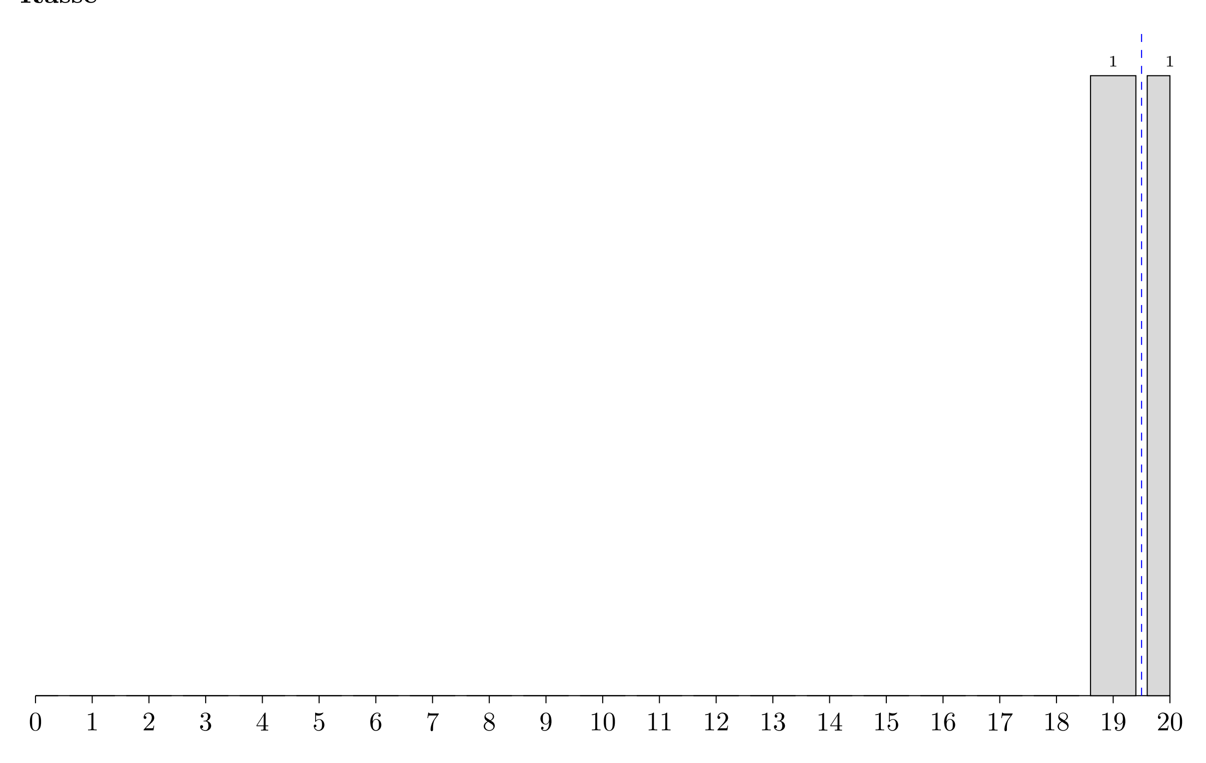
Italien



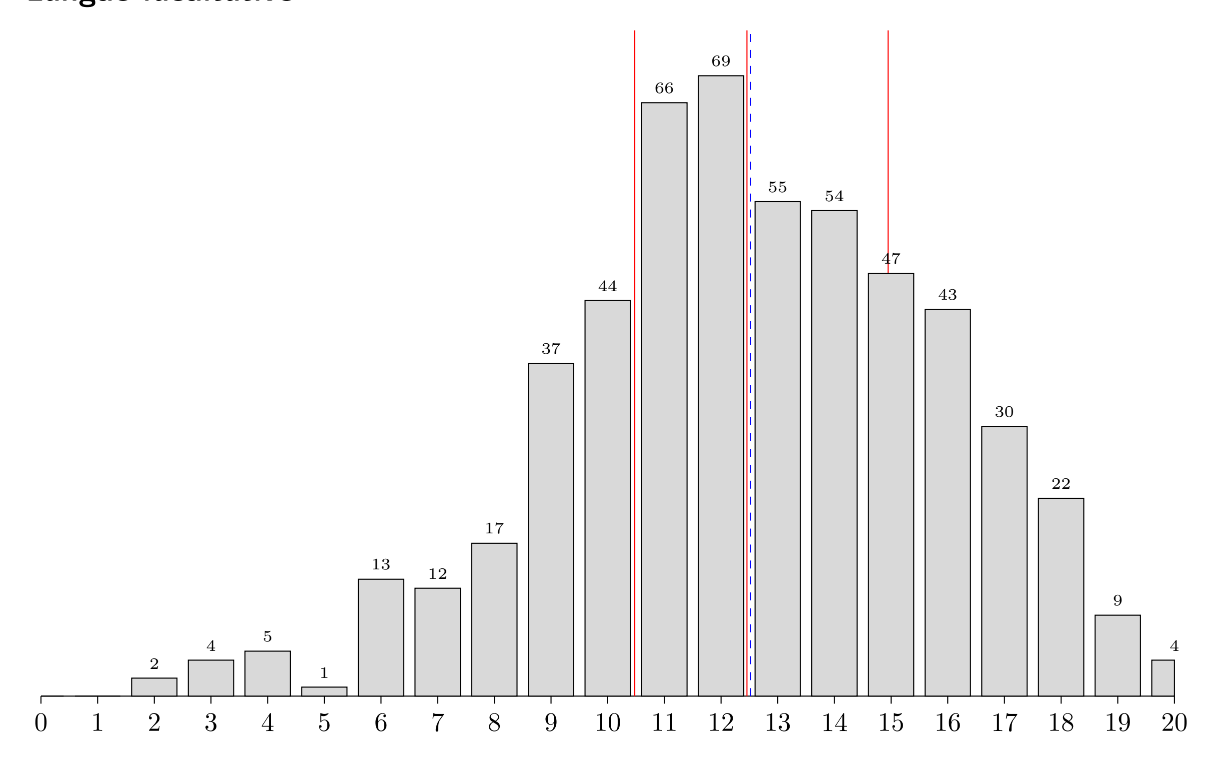
Portugais



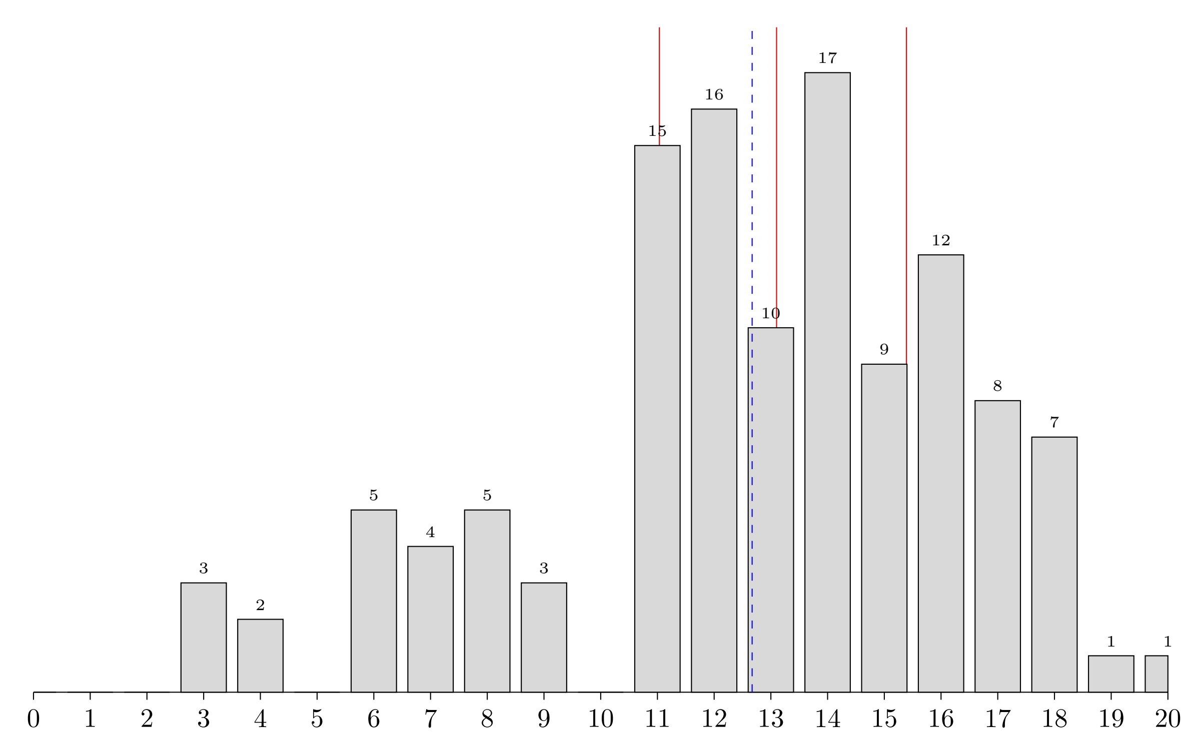
Russe



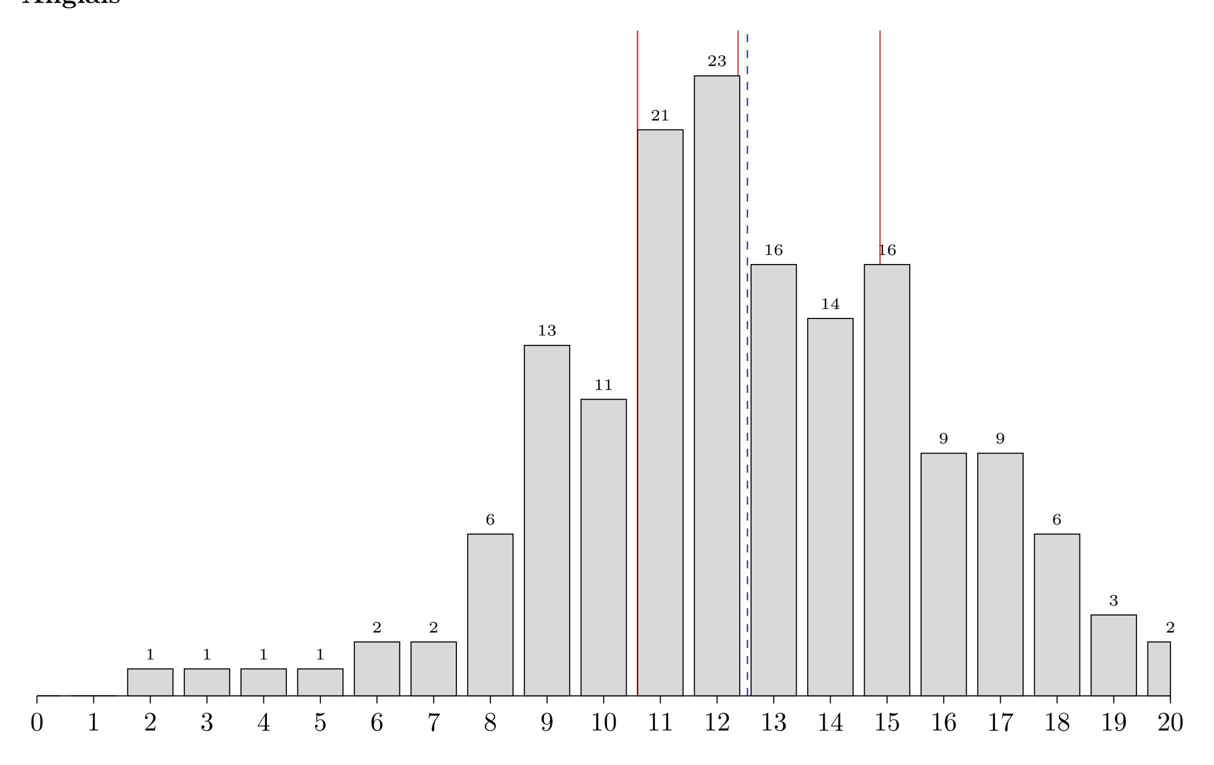
Langue facultative



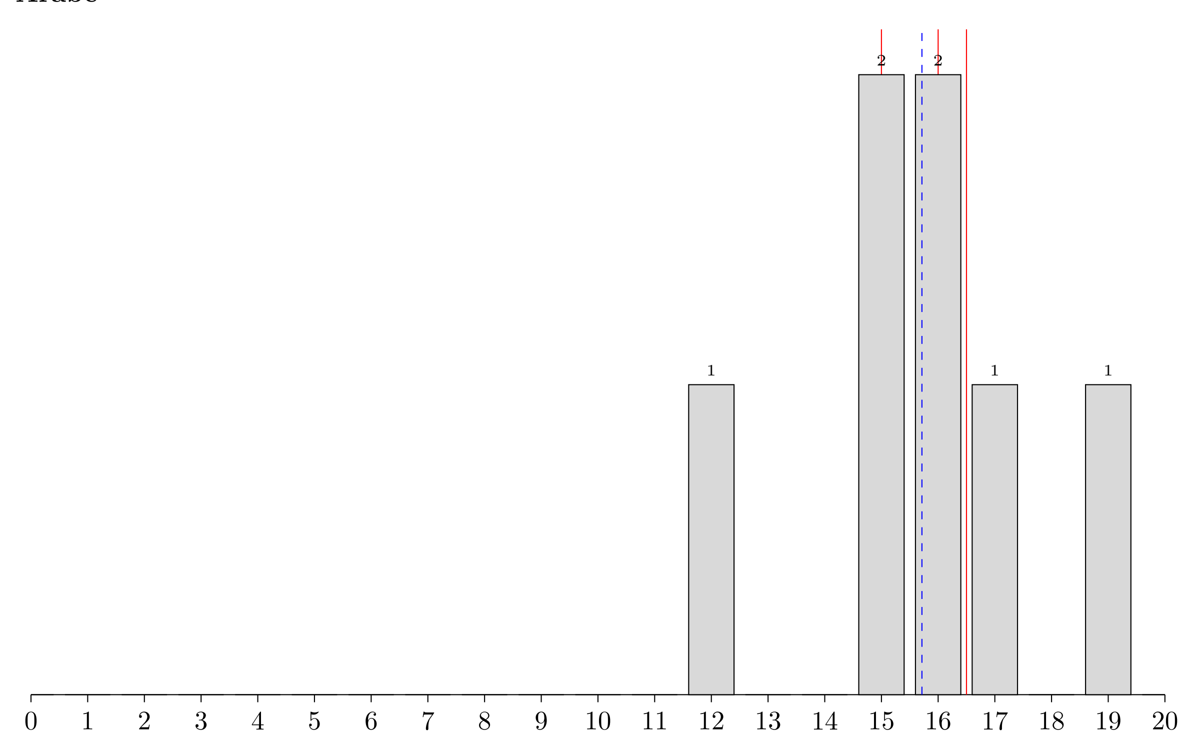
Allemand



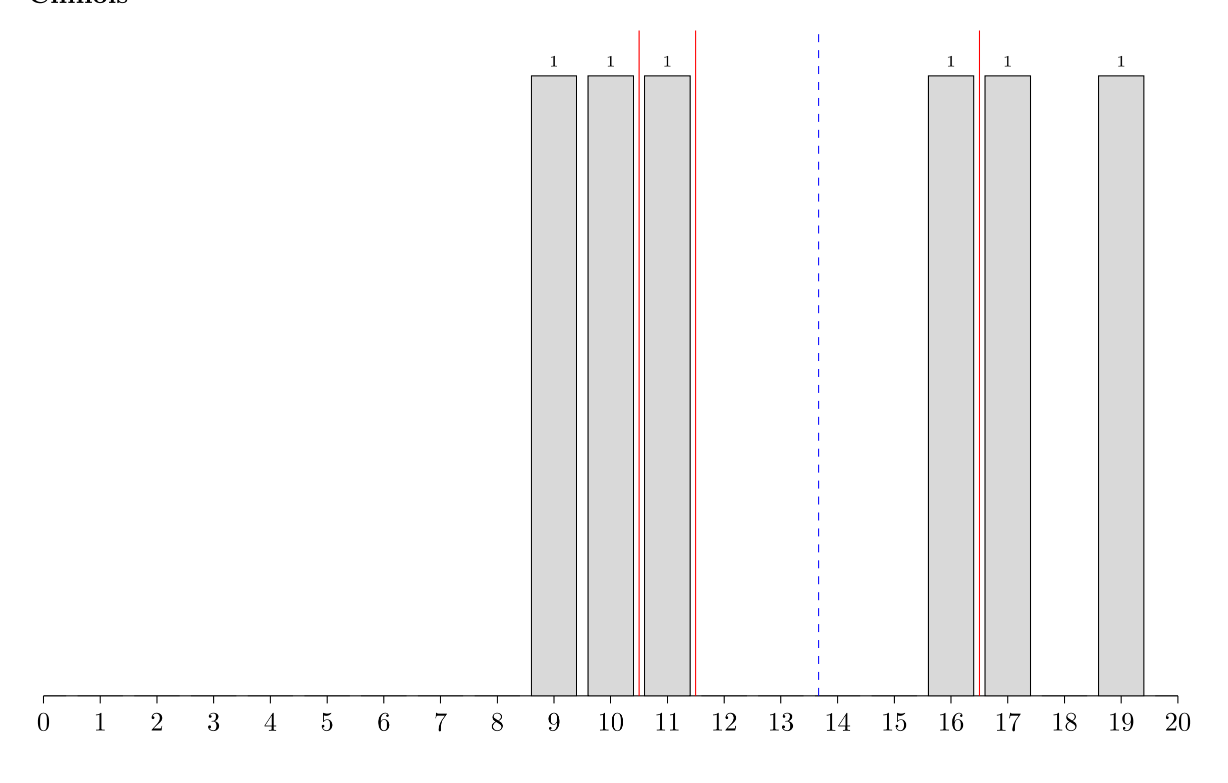
Anglais



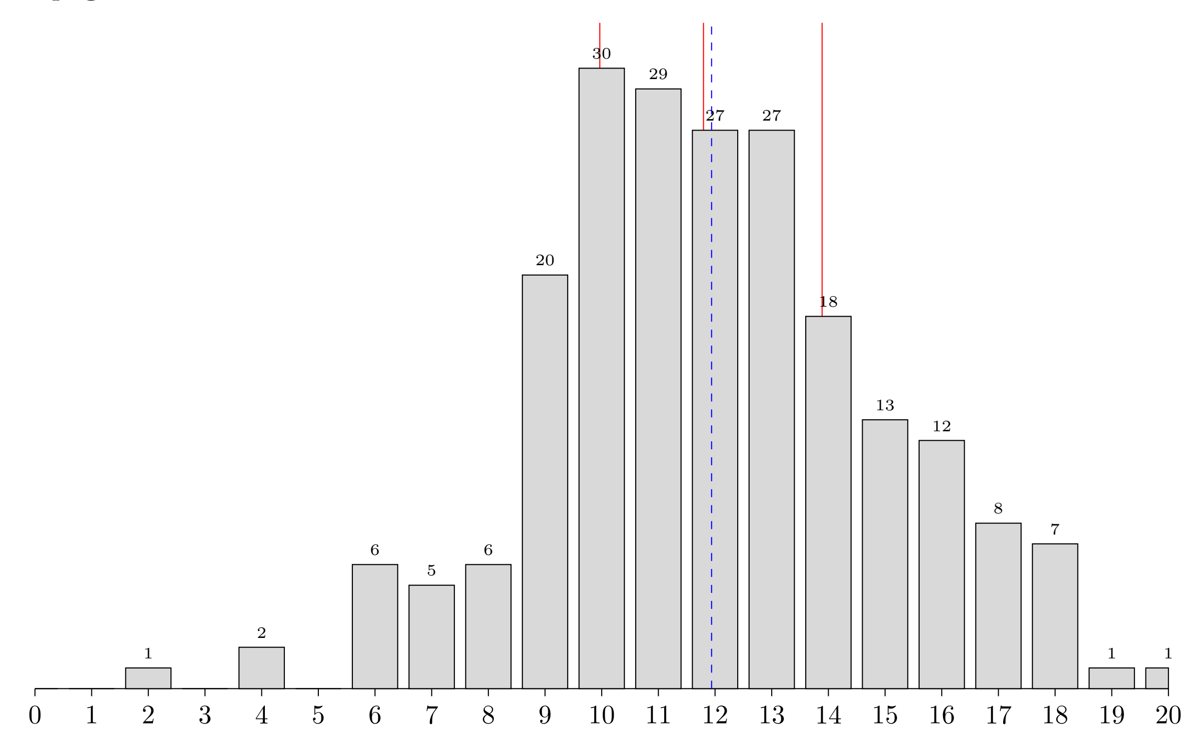
Arabe



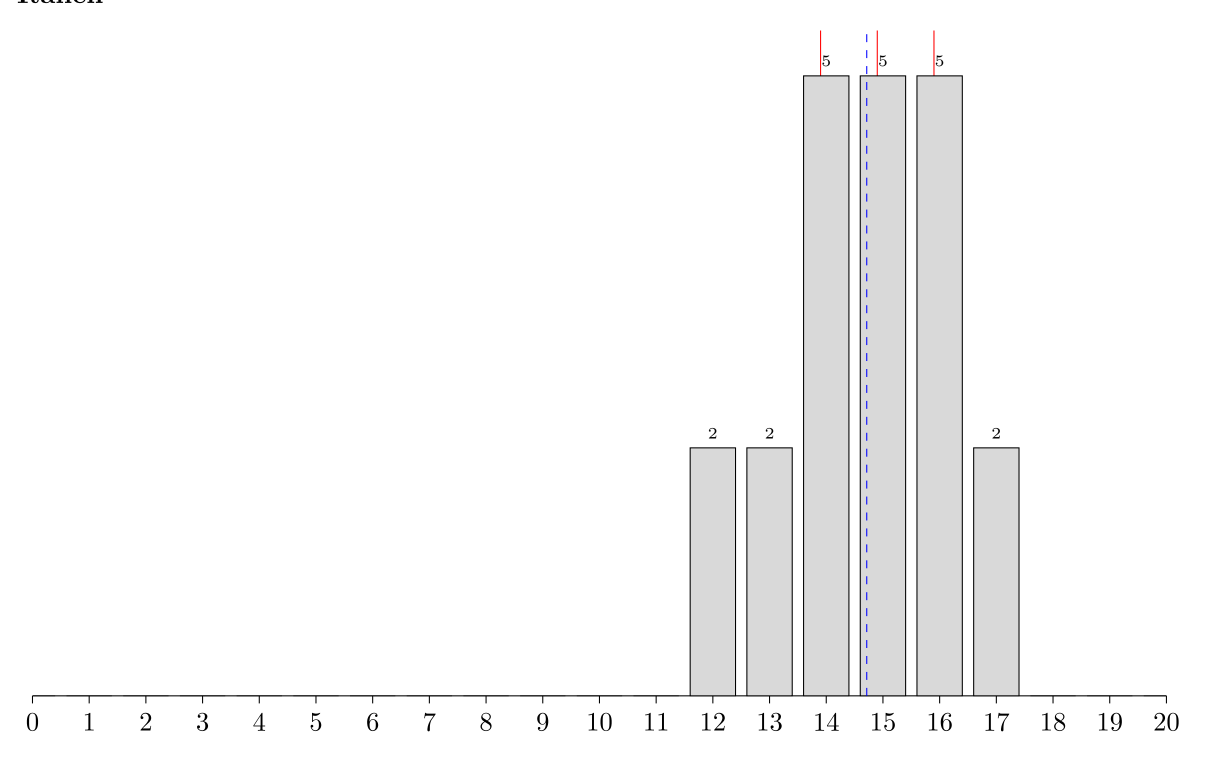
Chinois



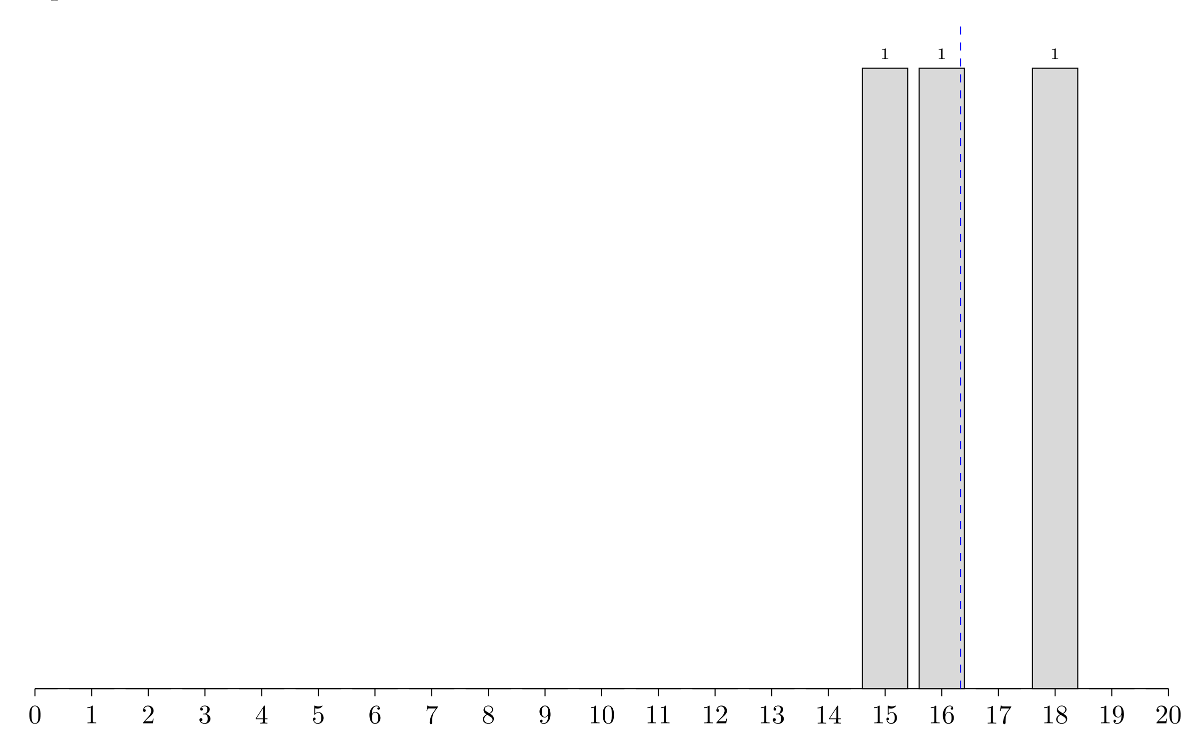
Espagnol



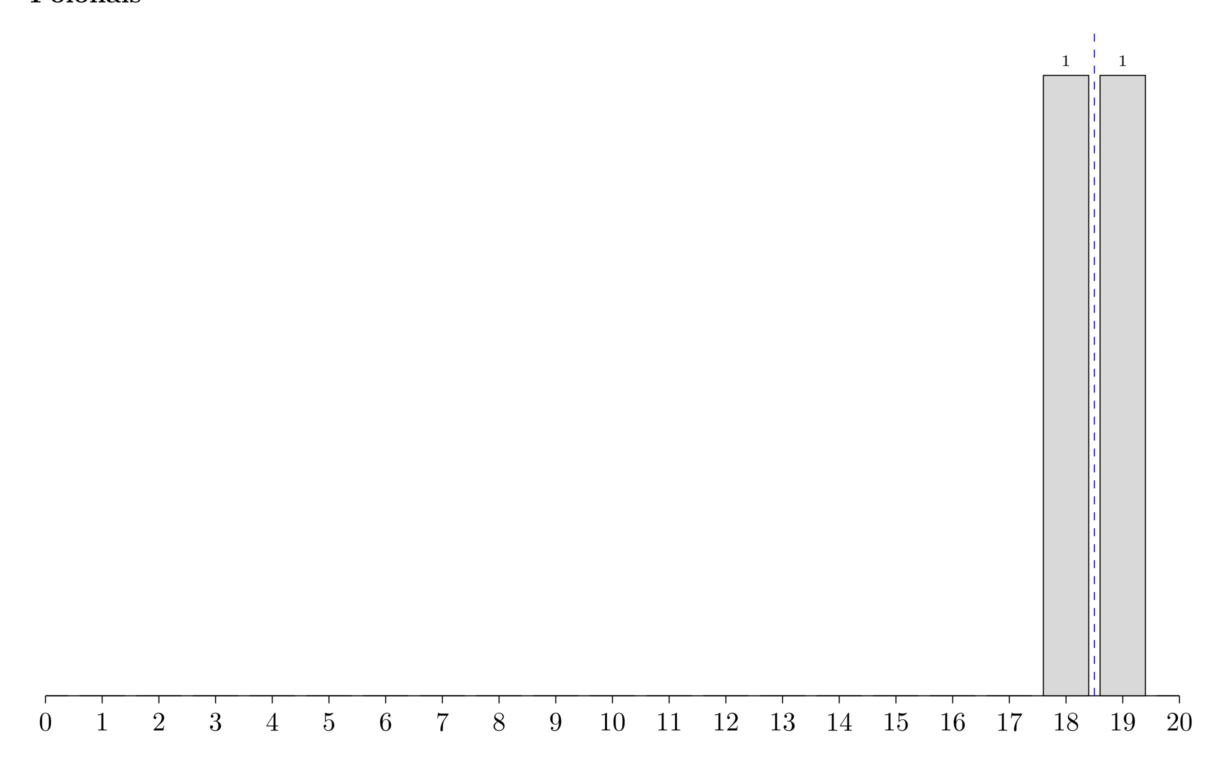
Italien



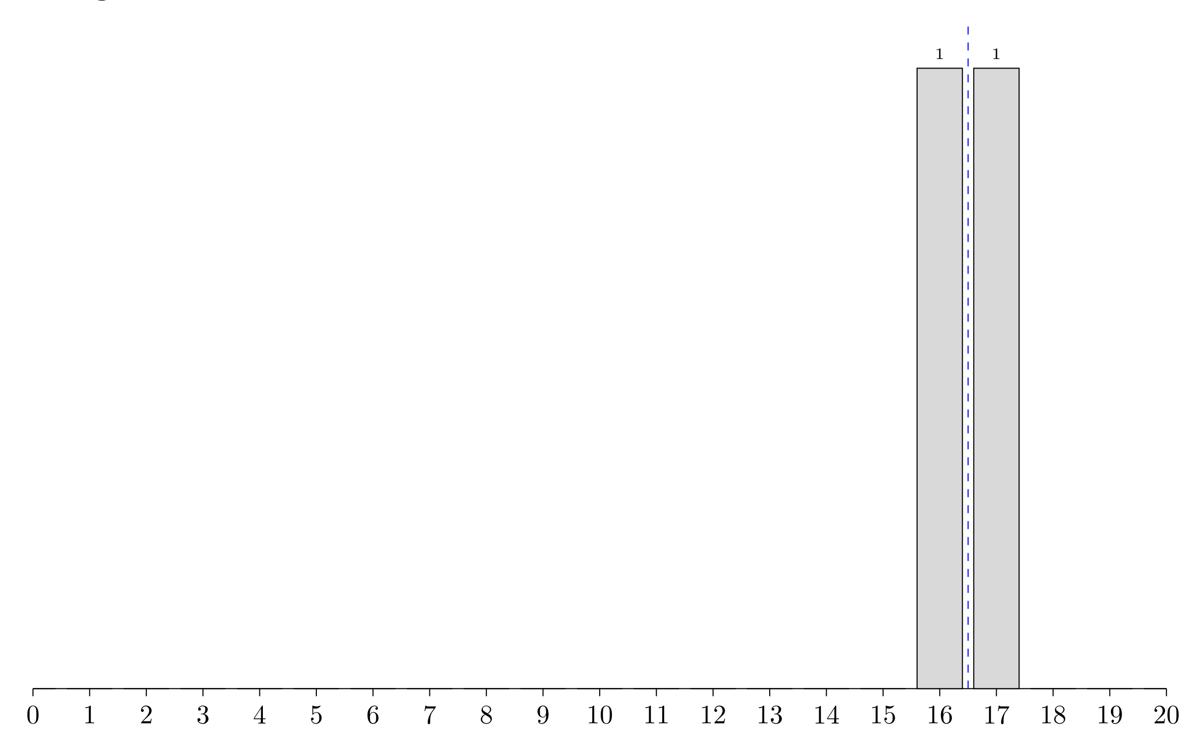
Japonais



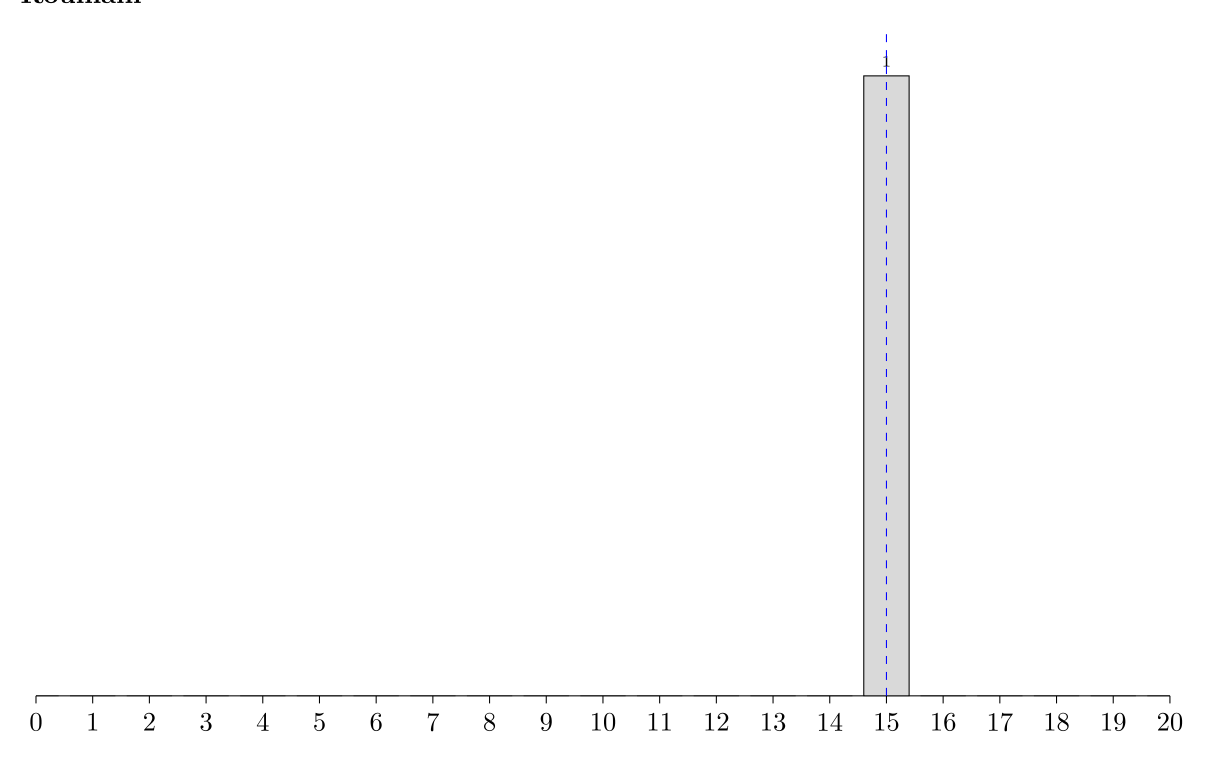
Polonais



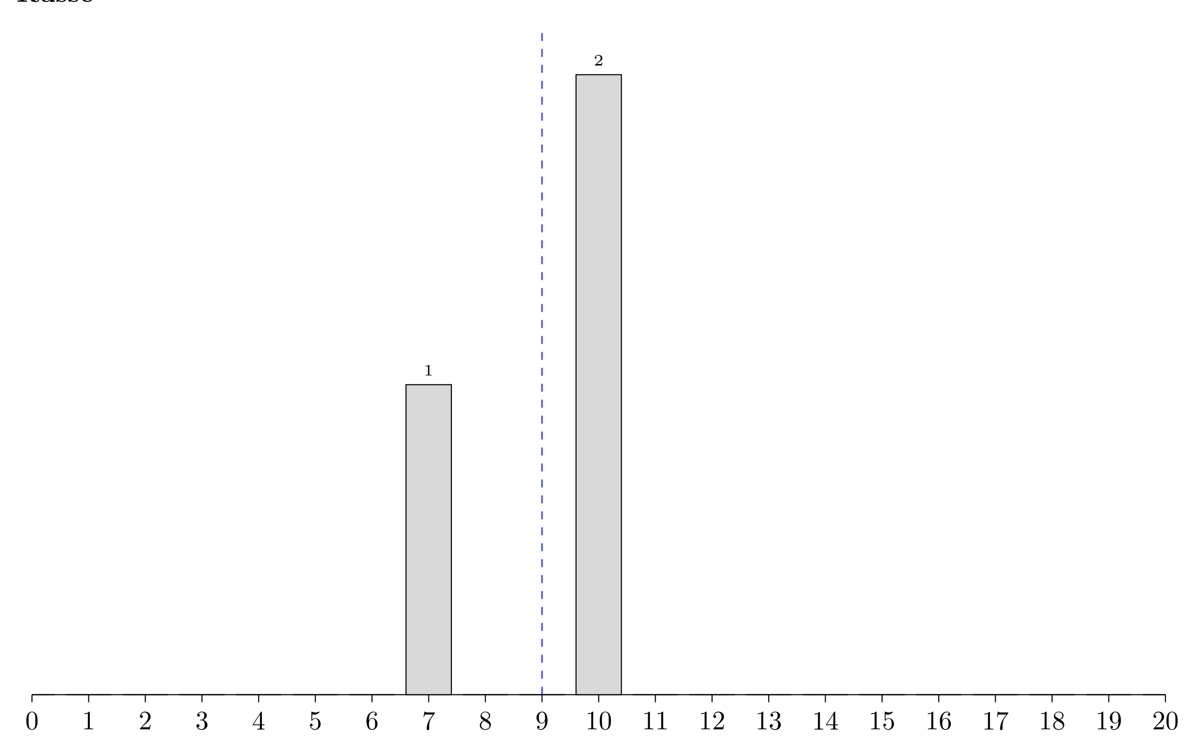
Portugais



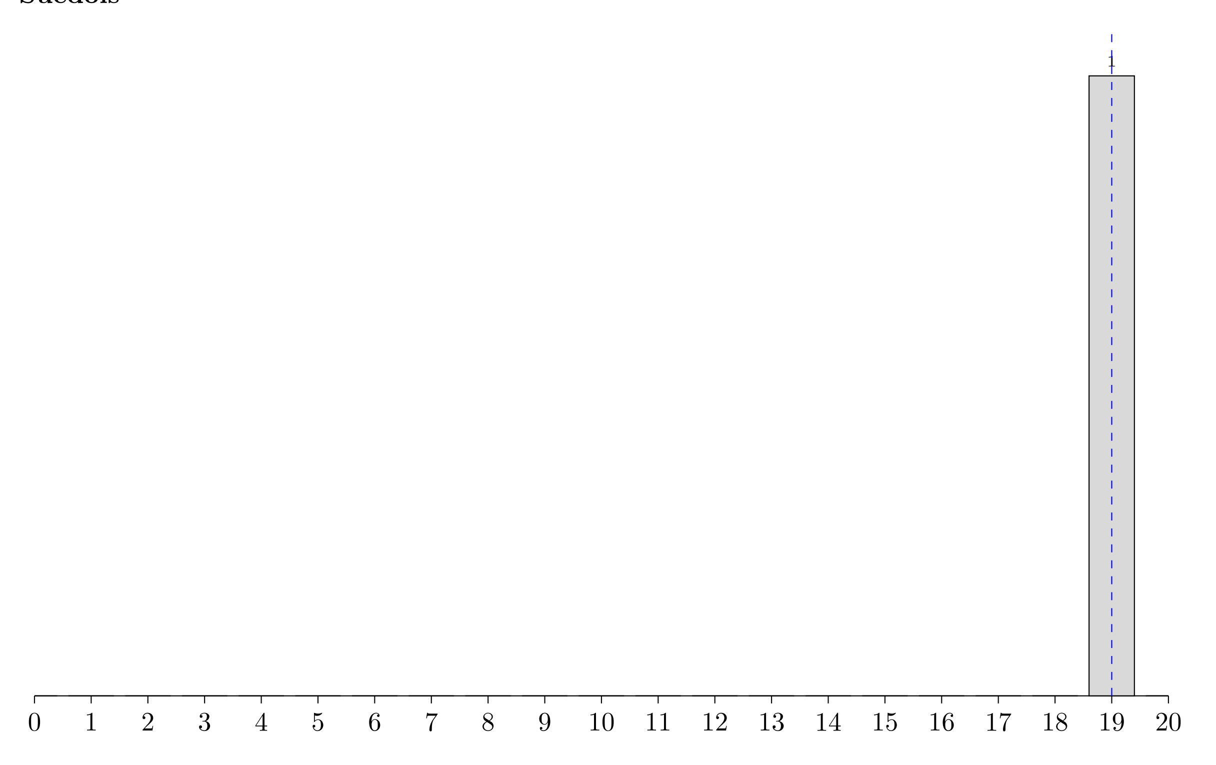
Roumain



Russe



Suédois



Mathématiques 1

Présentation de l'épreuve

Pour cette session 2014, le jury a proposé, pour une préparation de 30 minutes suivie de 30 minutes de présentation, un ou deux exercices aux candidats.

Le jury évalue, entre autres, la maitrise d'une partie des notions au programme, la prise d'initiative, l'acquisition des méthodes mais aussi la clarté de l'élocution et la rigueur dans la présentation et les démonstrations.

Cette année, le jury a consacré 32 demi-journées sur 40 (contre 24 l'an dernier) aux planches communes. Lors de ces demi-journées, nous avons la possibilité d'évaluer 10 candidats sur un même sujet, ce qui permet de faciliter l'harmonisation de la notation.

Analyse globale des résultats

Cette année se distingue par une absence de tendance particulière.

La grande majorité des candidats est bien préparée à cette épreuve et fait preuve d'aisance à l'oral. Les candidats font manifestement de leur mieux pour répondre aux exigences du concours. Comme les années précédentes, on note une très grande disparité dans les connaissances et la maitrise des notions mathématiques ainsi qu'une faiblesse générale en géométrie.

Enfin, certains candidats ont encore des difficultés à énoncer précisément une définition ou un théorème, même si ce caractère est moins marqué que les années précédentes. Nous rappelons que la connaissance du cours est primordiale. Si un candidat est en difficulté, avant de lui donner une indication, il lui est souvent demandé de citer un résultat de cours.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Généralités

La résolution complète de l'exercice ne doit pas être un objectif absolu. Les candidats peuvent très bien obtenir une très bonne note en ne traitant qu'une partie de la planche.

Il revient aux candidats de conserver autant que possible l'initiative. Évidemment, il ne s'agit pas de proposer pour proposer, mais les candidats qui restent passifs en attendant patiemment des indications sont, eux, pénalisés. Rappelons-le, le jury n'intervient pas pour piéger les candidats mais pour demander des précisions sur une définition, un théorème, pour les orienter sur la bonne piste, ou pour vérifier la solidité des compétences. Les candidats qui ne savent pas écouter l'examinateur sont de moins en moins nombreux.

Même s'il s'agit d'un oral, les quantificateurs doivent être impérativement écrits au tableau. Il arrive parfois que le candidat ne sache plus ce qu'il a démontré alors que sa démarche était initialement correcte. C'est notamment vrai lorsqu'on demande de montrer que deux normes sont équivalentes.

Le raisonnement par analyse-synthèse reste un point faible pour la majorité des candidats. À propos des équations différentielles, le raccordement des solutions et la recherche d'une solution développable en série entière sont deux exercices particulièrement mal traités par les candidats. La plupart ne sait pas commencer la phase d'analyse. Quand cette dernière est à peu près traitée, la

phase de synthèse est oubliée... au mieux, elle est considérée comme évidente. Nous souhaiterions que les candidats maitrisent davantage les deux exercices précédemment cités.

L'expression « du coup » est devenue particulièrement à la mode. En abuser rend la prestation orale nettement moins agréable. Nous recommandons aux candidats d'en limiter l'usage au maximum.

Algèbre

Les connaissances requises en algèbre générale se limitent souvent aux notions de base : savoir justifier une structure de groupe par exemple. Nous avons constaté cette année que bien souvent les candidats ne connaissent pas la définition d'un groupe ou la caractérisation d'un sous-groupe.

En algèbre linéaire, les notions de première année sont, en règle générale, assez bien maitrisées. Toutefois, le lien entre image/noyau et solution d'une équation linéaire n'est pas tout à fait clair.

Confondre projecteur orthogonal et automorphisme orthogonal est encore fréquent. Quelques candidats citent les projecteurs comme exemples d'automorphismes orthogonaux.

En algèbre bilinéaire, la définition et les propriétés d'un endomorphisme symétrique ne sont pas toujours bien connues.Les candidats doivent savoir qu'un projecteur orthogonal est un endomorphisme symétrique.

La réduction d'une matrice ou d'un endomorphisme est assez bien maitrisée par les candidats. Peu se précipitent sur le polynôme caractéristique.

Le calcul de déterminant est parfois folklorique. Les propriétés de multi-linéarité ne sont pas assez exploitées.

Analyse

La confusion entre les notions de primitive et de fonction intégrable est fréquente. On trouve encore quelques candidats qui utilisent la même lettre pour la variable (muette) d'intégration et la borne supérieure. Lorsqu'il s'agit de vérifier qu'une fonction est intégrable, les candidats oublient systématiquement de vérifier que la fonction est continue (par morceaux) sur l'ouvert.

Les résultats sur les intégrales à paramètre sont bien connus. En revanche, les candidats ont souvent du mal à vérifier l'hypothèse de domination. Savoir majorer une expression (en particulier une fraction) est une compétence à développer absolument car elle est très utile dans de nombreux chapitres.

Comme les années précédentes, les difficultés sont grandes en calcul différentiel. Vérifier la continuité en un point reste un exercice relativement bien traité. C'est nettement moins le cas lorsqu'il s'agit de vérifier l'existence de dérivées partielles. Le changement de variable dans une équation aux dérivées partielles révèle souvent les faiblesses du candidat. De façon générale, soit les candidats maitrisent leur sujet, soit ils sont complètement perdus.

La notion de convergence normale est, dans l'ensemble, bien maitrisée. Les candidats ont souvent le bon réflexe de se placer sur un segment lorsque cela est nécessaire.

Le théorème de la double limite ne peut être utilisé pour montrer qu'une fonction tend vers l'infini.

La règle de d'Alembert reste encore trop systématiquement utilisée pour déterminer le rayon de convergence d'une série entière. Après deux années de préparation, quelques candidats pensent encore qu'une fonction continue est dérivable.

Lors de l'utilisation des théorèmes de comparaison sur les séries, la positivité des termes généraux est souvent implicite pour les candidats. Ceci doit toujours être précisé. Ces théorèmes sont parfois utilisés pour des séries de signe quelconque.

Dans le cadre des séries de Fourier, les hypothèses du théorème de Dirichlet sont peu claires. La notion de fonction de classe C1 par morceaux est floue pour certains. Le tracé de la courbe représentative de la fonction périodique (en général assez simple) n'est pas un réflexe. Dommage.

Les candidats devraient maitriser la méthode de la variation de la constante. Certains proposent des solutions avec deux degrés de liberté pour une équation d'ordre 1. Rappelons qu'une solution n'est pas simplement une fonction mais un couple formé d'un intervalle et d'une fonction.

Géométrie

Plus que les autres années, la géométrie est encore négligée.

Une équation est trop rarement comprise comme étant la condition d'appartenance d'un objet à un ensemble. Les formules de la distance d'un point à une droite ou à un plan ne sont pas connues.

La réduction et classification des quadriques est soit bien faite soit totalement inconnue du candidat.

Déterminer et utiliser un paramétrage d'une surface reste très difficile pour la grande majorité des candidats.

Conclusions

La majorité des candidats est bien préparée et propose une bonne prestation orale. Le jury rappelle que l'ensemble des qualités attendues se développent par un travail régulier et en profondeur, que l'évaluation se fait sur le programme des deux années de préparation. Nous conseillons enfin aux candidats de consulter les précédents rapports où ils trouveront d'autres conseils pour leur préparation.

Mathématiques 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Mathématiques II est depuis plusieurs années une épreuve orale où les candidats étaient confrontés à un sujet de mathématiques qui nécessitait l'utilisation d'un logiciel de calcul formel.

Il dure environ 30 minutes autour d'un énoncé comportant plusieurs questions, précédé d'une préparation de 30 minutes également.

Lors de cette préparation le candidat dispose d'un ordinateur sur lequel sont installés les logiciels Mathematica et Maple.

À l'issue de la préparation le candidat doit présenter à l'examinateur les résultats qu'il a obtenus. Cette présentation pouvant se faire au tableau et/ou devant l'ordinateur, le candidat pouvant faire des allers-retours entre l'ordinateur et le tableau. L'examinateur évalue durant cette présentation la qualité de la pratique mathématique en regard des prestations des autres candidats mais aussi l'usage de l'outil informatique, tant du point de vue de son efficacité que de sa pertinence.

Analyse globale des résultats

Malgré les nombreuses recommandations des rapports des autres années, les candidats ont montré encore cette année un manque de préparation à cette épreuve. En effet même si pour une bonne partie des candidats l'outil informatique parait familier, une proportion importante connait mal le logiciel et certains pas du tout.

Durant cette épreuve, il s'agissait d'organiser ces connaissances et ces compétences dans le contexte proposé, de savoir faire appel à l'outil informatique à bon escient et de savoir s'en détacher quand son usage n'est plus opportun.

Même s'il y a encore de très bonnes prestations, dont le nombre toutefois est en baisse et qui ont été appréciées à leur juste valeur, de nombreuses prestations n'ont pas été satisfaisantes, parce que les notions mathématiques sous-jacentes ne sont pas comprises et que le logiciel est mal connu ou utilisé de manière trop imprécise.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme dans beaucoup d'épreuves de mathématiques, même si c'est parfois le cas, on n'attendait pas du candidat qu'il ait résolu la totalité de l'exercice proposé durant le temps de préparation. Lors de la présentation orale, l'échange avec l'examinateur pouvait lui permettre au candidat de progresser dans sa réflexion. Celui-ci devait être attentif à ses remarques, réagir et s'adapter à celles-ci de manière pertinente. En tout état de cause, c'est l'examinateur, et lui seul, qui gère le temps de l'interrogation, insistant sur certains points, ou demandant certaines justifications ou précisions.

La présentation tant au tableau que sur la feuille informatique, par exemple en gardant sur la feuille de travail du logiciel tout calcul entrepris, était un élément important de l'évaluation et dans le bon déroulement de l'épreuve. La clarté dans l'écriture des programmes et instructions était un atout pour déceler d'éventuelles erreurs et progresser dans la résolution.

Cette épreuve reste une épreuve de mathématiques et donc le candidat doit avoir des connaissances fiables, précises et solides dans la matière. Les raisonnements, pertinents et conformes au programme, doivent être justifiés par une référence claire et adaptée : noms, hypothèses et conclusions des théorèmes utilisés. Comme dans toute épreuve d'oral lorsqu'un candidat utilise des notions ou des résultats en dehors du cadre fixé par les programmes, il doit être capable de les établir lui-même, d'en mesurer la portée et surtout de s'en passer.

Une maitrise parfaite de l'outil informatique dans toute sa richesse, sa subtilité et sa complexité n'est évidemment pas ce qui était attendu du candidat. Cependant un minimum de familiarité, voire d'aisance, avec le logiciel est indispensable pour pouvoir l'utiliser à bon escient. De nombreux candidats, cette année, n'ont pas été très à l'aise et cela leur a été préjudiciable.

Aucun document n'était autorisé pendant l'oral mais le logiciel est doté d'une aide que le candidat avait parfaitement le droit d'utiliser tant pendant sa préparation que pendant son passage. Il devait évidemment réfléchir sur la pertinence de l'utilisation de telle ou telle instruction, tant par la lecture des éventuels exemples proposés par le logiciel que par celle, trop souvent oubliée, du descriptif de la commande. Pour cette lecture, comme pour l'interprétation des messages d'erreur, un minimum de compréhension de l'anglais est nécessaire, et on constate bien souvent des lacunes à cet égard à l'origine de contresens dommageables...

De trop nombreux candidats ne cherchent d'ailleurs même pas à lire les messages d'erreurs ni même (et c'est un comble) les réponses rendues par la machine à leurs instructions. Le jury attend évidemment de leur part une réaction, un commentaire, voire une interprétation ou une critique à la réponse du logiciel (a fortiori quand celle-ci semble surprenante ou inexacte).

L'utilisation du logiciel par certains candidats se résume à de simples instructions de calcul d'expressions qu'ils ont commencé à effectuer « à la main ». Le manque d'aisance pousse même certains à réaliser la totalité du travail sur papier avec à la clé des erreurs inévitables, quand d'autres expliquaient comment on « pourrait faire avec l'ordinateur » sans écrire une seule ligne de code...

En informatique, une utilisation de noms bien choisis pour identifier les expressions calculées et utiliser les variables ainsi obtenues dans les calculs suivants permet une meilleure lisibilité. Un bon nombre de candidats use et abuse du « copier-coller » qui est source d'erreur par une mauvaise sélection. Dans le même ordre d'idée, certains écrivent d'énormes lignes d'instructions, alors qu'il serait beaucoup plus clair et plus fiable de segmenter les commandes et de stocker dans des variables les résultats intermédiaires.

Le niveau algorithmique des candidats reste assez faible (très peu écrivent volontiers des séquences ou des procédures quand c'est nécessaire). Trop peu de candidats ont eu une grande aisance dans l'utilisation de certaines structures de programmation comme les boucles. Certains candidats ont eu peur d'écrire des lignes de commandes et s'entourent de mille précautions avant d'appuyer sur « entrée », alors que le travail sur logiciel permet justement une démarche expérimentale avec laquelle on peut adapter sa stratégie en fonction des réponses obtenues.

Citons également quelques erreurs qui sont encore très fréquentes malgré leurs énumérations dans les rapports précédents :

- la différence entre expression et fonction était encore bien trop souvent mal maitrisée ce qui amène à de nombreuses erreurs ;
- la définition d'une fonction (du type $f := x \to ...$), et *a fortiori* d'une fonction de plusieurs variables, est restée souvent mal connue, et les candidats sont souvent surpris de voir que le logiciel Maple n'évalue pas la valeur prise par une fonction lors de sa définition ;

- l'écriture « an » ne permet pas d'écrire une suite d'éléments dépendant de n qu'on veut mettre en mémoire ;
- dans le même ordre d'idée, peu de candidats utilisant le logiciel Mathematica connaissent et savent utiliser les deux types d'affectation avec évaluation immédiate ou retardée (= et :=) ;
- certains candidats ne semblent pas savoir qu'il est possible d'effectuer une boucle en dehors d'une procédure et se sentent obligés d'en créer une alors que c'est bien souvent inutile ;
- certains ne maitrisent absolument pas les outils d'algèbre linéaire de Maple, mélangent les deux bibliothèques existantes et se retrouvent avec des soucis inextricables de types d'objets incompatibles (un vecteur pouvant être alors pour eux indifféremment de type *list, vector, Vector,* voire une matrice ligne ou colonne) ;
- il faut savoir faire la différence entre valeur exacte et approchée, voir qu'une réponse en valeur exacte a souvent valeur de preuve alors qu'une réponse en valeur approchée ne permet que d'émettre une conjecture ;
- certains candidats n'interprétent pas correctement les résultats obtenus dans la recherche de vecteurs propres, notamment avec l'instruction *Eigenvectors* de Maple, lisant les vecteurs en ligne ou ne voyant pas des vecteurs nuls ou ne voyant pas que la matrice donnée n'est pas orthogonale lorsque la matrice est symétrique réelle ;
- il est aussi essentiel de réfléchir à la nature du problème posé. Les fonctions du logiciel Maple *solve, fsolve, rsolve* et *dsolve*, si elles effectuent toutes une résolution d'équation, ne s'utilisent évidemment pas indifféremment.

Rappelons enfin les principales compétences qui sont attendues dans l'utilisation du logiciel :

- programmer une instruction séquentielle (*seq* pour Maple, *Table* pour Mathematica), conditionnelle ou itérative en cas de besoin ;
- effectuer des manipulations élémentaires sur les nombres entiers, les nombres réels (partie entière entre autres), les nombres complexes, les polynômes (coefficients, degré), les expressions en général ;
- effectuer des calculs (formels ou numériques) concernant les notions du programme (limites, dérivées, développements limités et asymptotiques, équivalents, intégrales, suites, séries et sommes partielles, etc.) ;
- définir une expression, une fonction, un tableau et travailler sur ces objets, en les utilisant avec pertinence si l'on veut éviter certains problèmes d'évaluation ;
- résoudre des équations ou des systèmes d'équations (de manière exacte ou approchée), des inégalités, des équations ou des systèmes différentiels, des équations aux dérivées partielles ;
- obtenir des tracés, courbes planes, courbes de l'espace (*spacecurve* pour Maple), surfaces définies par équations (*implicitplot* pour Maple, *ContourPlot* pour Mathematica) ou par paramétrages, suites de points, polygones, en sachant gérer les problèmes d'échelles, les discontinuités, en adaptant les fenêtres, et augmentant éventuellement la précision du tracé), faire des tracés simultanés permettant une meilleur interprétation ;
- effectuer des manipulations élémentaires d'algèbre linéaire et bilinéaire (matrices, avec en particulier extraction d'un coefficient, systèmes linéaires, normes) et utilisation élémentaire des

fonctions relatives au calcul vectoriel et matriciel, notamment pour ce qui concerne la réduction des matrices, savoir construire une matrice orthogonale à partir d'une famille de vecteurs notamment avec la commande *GramSchmidt*.

En ce qui concerne les notions et méthodes mathématiques mises en jeu, on pourra se référer aux rapports des années précédentes concernant la même épreuve ou tout autre épreuve de mathématiques. Les remarques qui y étaient faites sont toujours d'actualité. Le jury se permet néanmoins d'insister sur les points suivants.

Un certain nombre de candidats se contente d'un vocabulaire imprécis voire incorrect : ils confondent termes et facteurs, parlent d'une « limite qui tend vers... », confondent parenthèse, crochet, accolade et chevron, écorchent ou échangent les noms des mathématiciens (quand ils ne les ont pas oubliés). Enfin, et de manière plus anecdotique, on rencontre aussi un grand nombre de candidats qui confonde les noms des lettres de l'alphabet grec. Tous ces points ne sont pas très graves en soi, mais peuvent être le reflet d'un manque de rigueur plus profond et plus gênant pour leur pratique mathématique.

L'utilisation du déterminant pour montrer qu'une famille de vecteurs est une base est trop souvent oubliée alors qu'elle est rapide avec le logiciel. Il en est de même pour la vérification qu'une matrice est orthogonale par le produit avec sa transposée.

L'orthonormalisation de Gram-Schmidt est souvent mal connue ou mal comprise. Sa mise en œuvre à l'aide de l'outil informatique avec un produit scalaire quelconque est restée impossible pour beaucoup de candidats. Les recherches de projetés orthogonaux posent elles aussi souvent problème.

L'utilisation des théorèmes permettant l'échange de limite (ou de somme) avec une intégrale est souvent hésitante. Le théorème de dérivation des séries entières est souvent appliqué de manière automatique « en supprimant le premier terme » sans vérifier si la série initiale possède un terme constant ou pas.

Beaucoup de techniques acquises en principe pendant les études secondaires et toujours utiles ne semblent plus disponibles pour beaucoup de candidats. Par exemple, le calcul des coordonnées du milieu d'un segment tout comme la moyenne arithmétique de deux réels amène régulièrement à des erreurs grossières. Les formules élémentaires de trigonométrie font souvent défaut. L'obtention d'une équation cartésienne ou paramétrique de droite à partir des coordonnées de deux de ses points ou d'un point et d'un vecteur directeur est souvent un exercice insurmontable.

Donnons pour finir quelques recommandations générales récurrentes adaptées pour tout oral de mathématiques.

Il est conseillé de lire attentivement l'énoncé remis. S'il est important d'avoir à son actif un certain nombre de méthodes toutes prêtes, il faut néanmoins réfléchir à la pertinence, face au sujet traité, de leur utilisation. Certains candidats semblent très fiers de techniques plus ou moins sophistiquées, mais parfois inadaptées, alors qu'un retour à la définition des notions étudiées ou un recours à un théorème du programme donnerait une résolution simple et efficace.

Il est bon de tenir compte des interventions de l'examinateur, qu'elles soient de simples demandes de précisions, des suggestions pour rendre le travail plus efficace, ou qu'elles soient faites pour attirer l'attention du candidat sur les éventuelles difficultés soulevées par ce qu'il vient de dire, d'écrire, de faire. On attend aussi que le candidat fasse preuve de bon sens et réagisse naturellement face à des résultats absurdes. En tout état de cause, il vaut mieux dire ne pas savoir répondre immédiatement à une question et prendre le temps de la réflexion que se précipiter et invoquer un argument dont on sait pertinemment qu'il est faux.

Les candidats doivent aussi être conscients que le sujet qui leur est proposé présente une unité : il ne doit pas être appréhendé, ni présenté, comme une suite d'exercices indépendants ; et les différentes questions, qui le composent, doivent être abordées dans l'ordre. À cet égard, les tentatives de « grappillage de points » en traitant quelques questions éparses, si elles peuvent parfois être efficaces à l'écrit, n'ont pas leur place à l'oral. La mise en valeur des liens entre les différentes parties d'un sujet par un candidat sachant faire preuve de recul est appréciée par les examinateurs.

A contrario, s'enfermer dans cette logique en voulant absolument résoudre une question en utilisant le résultat obtenu à la précédente est également néfaste. On attend aussi du candidat une certaine ouverture d'esprit et du bon sens.

Conclusions

L'utilisation de l'outil informatique permet par la puissance du calcul formel, du calcul numérique, ou par la visualisation de situations, de manipuler des objets habituellement hors de portée et d'émettre des conjectures. Le candidat, libéré du poids du calcul et des risques d'erreurs qui y sont liés, peut ainsi obtenir des résultats explicites exploitables dans nombre de situations. Pour y parvenir, on attend de lui des connaissances solides et fiables, une maitrise minimale du logiciel, de la rigueur, de la réflexion et du bon sens. C'est la capacité d'intégrer tous ces paramètres dans une réflexion rigoureuse, imaginative et pertinente soutenue par une technique efficace, qui était évaluée.

Physique 1

Présentation de l'épreuve

Le format actuel de l'épreuve de Physique 1 option PC consiste en un oral de 30 minutes précédé d'un temps de préparation de 30 minutes également. Les domaines préférentiels d'étude sont l'électromagnétisme, la thermodynamique, la mécanique des fluides et les ondes sonores ; les autres domaines de la physique au programme sont également mobilisables si nécessaire.

À l'appel de son nom, le candidat se voit proposer un exercice qu'il prépare pendant une demi-heure tandis qu'un autre candidat présente sa résolution. Une montre (et pas un téléphone portable) est utile pour gérer son temps de préparation. Au terme de celui-ci, le candidat présente sa résolution pendant environ 20 minutes, puis se voit proposer un deuxième exercice sans préparation.

Le jury évalue les compétences du candidat dans les domaines suivants : assimilation du cours, autonomie et initiative, interaction avec l'examinateur, rigueur et aisance du raisonnement, réflexion et prise de recul, et enfin maitrise de l'outil mathématique.

Analyse globale des résultats

Tout d'abord et comme chaque année, le jury tient absolument à saluer l'excellent comportement des candidats, leur profonde implication dans cet exercice difficile, et la grande qualité d'un bon nombre de prestations, signe d'un travail et d'une implication intenses en classes préparatoires. Derrière la neutralité bienveillante du jury, les candidats et leurs enseignants doivent être persuadés de la reconnaissance du travail et des efforts consentis.

Les principales difficultés rencontrées cette année portent principalement sur la thermodynamique et le respect des notations et du formalisme en général. Nous allons détailler ces aspects en formant le vœu d'être utiles aux futurs candidats et à leurs enseignants.

Comme chaque année, le jury recommande fortement la lecture des précédents rapports : riches d'enseignement pour les futurs candidats, ils demeurent d'actualité. Il est également essentiel de consulter la plaquette du concours 2015 pour prendre connaissance des modalités de l'oral.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Présentation

Il s'agit d'un oral : le candidat est évalué sur son aptitude à mener son exposé de façon autonome et dynamique tout en se tenant prêt à interagir avec l'examinateur. Ces échanges sont importants : ils permettent de mieux cerner la finesse d'analyse, la pertinence des propos et constituent le plus souvent une aide précieuse dans la résolution des problèmes posés.

Thermodynamique

Cette année, la thermodynamique est de loin la partie du programme la plus problématique pour de nombreux candidats. À commencer par les notations qui témoignent d'une incompréhension totale des grandeurs mises en jeu (« $\delta S = \Delta S_é + \Delta s_c$ » ou « $e = \Delta w + \delta q$ » par exemple). La notion de fonction d'état est évoquée mais pas utilisée.

Les grandeurs massiques ou molaires sont notées comme leurs homologues extensives.

Redisons qu'il est de loin préférable de savoir écrire un bilan sur un système élémentaire bien défini plutôt que d'invoquer des équations générales mal comprises, écrites avec des opérateurs mal maitrisés.

Réaliser un bilan d'énergie interne pour un fluide en écoulement est souvent difficile, surtout au moment d'exprimer le travail des forces de pression. Pour beaucoup, l'apparition de l'enthalpie massique tient du « surnaturel ». Répétons-le : la distinction entre grandeurs massiques (en minuscules) et grandeurs extensives (en majuscules) n'est pas toujours très claire.

Dans l'étude d'une machine thermique, le système étudié est **le fluide qui décrit des cycles** et pas « la pompe à chaleur » ou « le frigo ». D'une manière générale en physique, la définition préalable de tout système étudié (et du référentiel) s'impose avant toute étude !

Électromagnétisme

Comme chaque année, la modélisation surfacique est compliquée pour beaucoup de candidats. Rappelons qu'une densité volumique de courant j s'exprime en ampère par mètre carré (le qualificatif volumique est source de nombreuses erreurs), tandis qu'une densité surfacique j_S est en ampère par mètre (même cause, même effet). Dans les équations de Maxwell ne figurent pas de densités surfaciques. De même, ne rencontre-t-on pas de densités volumiques dans les relations de passage...

Les actions de Laplace se réduisent pour beaucoup à $\boldsymbol{dF_{Lap}} = \boldsymbol{i}\ \boldsymbol{dL} \wedge \boldsymbol{B}$ sans autre développement et l'expression de leur moment est pratiquement toujours erronée : il est bon de revenir à la définition du moment élémentaire plutôt que d'appliquer un moment sur une résultante le plus souvent nulle. De même que l'an passé, les actions de Laplace semblent toujours indissociables de l'induction.

Le théorème d'Ampère ne se résume pas à sa seule expression magnétostatique.

La loi de Lenz ne dit pas nécessairement que le champ magnétique induit est opposé au champ magnétique inducteur.

La notion d'ARQS n'est pas claire pour certains candidats, il serait bon de préciser ce point au cours des années de préparation.

Autres domaines

Répétons-le : la résolution d'un problème de physique débute nécessairement par la définition du système étudié et celle du référentiel d'étude ! Un schéma clair et précis est souvent fort utile pour bien démarrer la résolution. Celle-ci se poursuivra efficacement dans le respect des notations (scalaire, vecteur, orientation, intégrales simples doubles ou triples...).

L'écriture (ou l'analyse) des conditions aux limites s'est avérée difficile pour certains candidats, notamment en mécanique des fluides.

Il est bon de savoir distinguer une base locale fixe d'une base mobile, surtout lorsqu'il s'agit d'effectuer une dérivation.

L'outil mathématique pose parfois problème : une intégration suppose que l'on dispose au préalable d'une écriture différentielle cohérente. C'est cette écriture qui fait parfois défaut. Il est bon de procéder à un découpage physiquement cohérent permettant d'intégrer entre des bornes clairement précisées... Si l'intégration porte sur un domaine fermé, on doit le marquer d'un rond ; il en découlera d'intéressantes propriétés. Dans le cas contraire, placer un rond est une erreur : on songera par exemple à des calculs de flux magnétiques. Par ailleurs, si l'analyse se fait sur une modélisation élémentaire, les notations intégrales n'ont alors pas leur place.

Le vocabulaire de physique est précis : parler de propagation au lieu de diffusion est impropre. Rappelons aussi que w se dit double-v et ω oméga, prendre l'un pour l'autre conduit parfois à des erreurs aussi facilement évitables que difficilement décelables...

Certains persistent à utiliser des notations dangereuses du type d_x pour signifier une dérivée par rapport à x : pourquoi se tendre à soi-même de tels pièges dimensionnels ? L'expérience montre que même les meilleurs peuvent s'y faire prendre.

L'expression des surfaces ou volumes élémentaires dans les différents systèmes de coordonnées est parfois méconnue et handicape la résolution des problèmes.

Conclusions

L'oral de Physique 1 en option PC évalue la capacité de conduire et d'exposer avec efficacité une démarche scientifique élaborée et réfléchie. Celle-ci s'avère chaotique sans un minimum de respect des notations et du formalisme.

L'évolution de l'épreuve en 2015 va laisser au candidat l'initiative de la démarche de résolution d'un problème scientifique. Il convient de se préparer à cet exercice aussi stimulant qu'exigeant qui sera l'occasion d'un échange fructueux entre le candidat et l'examinateur. La fin du temps de préparation est également un élément essentiel à prendre en compte.

Sensible à la qualité de la formation reçue par les candidats, et convaincu de leur immense mérite, le jury de Physique 1 forme des vœux pour la réussite des promotions futures : c'est dans cet esprit positif qu'est rédigé ce rapport de jury.

Physique 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de Physique II PC ne comporte qu'un seul exercice nécessitant quasi systématiquement l'utilisation d'une aide informatique. Ces exercices ne portent chacun que sur un point particulier du programme de Physique II PC, tandis que dans leur ensemble ils permettent aux examinateurs de tester les connaissances des candidats sur l'intégralité du programme. Le jury a donc interrogé en proposant des exercices sur l'optique géométrique ou ondulatoire, sur la propagation d'onde, sur des systèmes mécaniques simples et sur l'électrocinétique, certains montages comportant des amplificateurs opérationnels. Ces exercices, et le support informatique qui les accompagne, ont été développés dans le but d'évaluer au mieux le sens physique des candidats.

Analyse globale des résultats

Le jury a rencontré une grande diversité de candidats. Aucun d'entre eux n'a été gêné par l'outil informatique et les rares candidats qui éprouvaient des difficultés dans l'utilisation des logiciels ont été aidés, car leur rôle est d'être des *outils de réflexion* qui ne doivent nullement entraver celle du candidat. Ils ont été conçus soit pour illustrer le sujet proposé et guider le candidat dans sa démarche, soit pour mettre l'accent sur l'interprétation physique des phénomènes étudiés (e.g. étude de l'influence de paramètres ou de conditions initiales). Les candidats les plus brillants ont toujours su créer un lien entre leurs calculs théoriques et les graphes affichés à l'ordinateur illustrant ainsi leurs résultats théoriques.

Le jury espére que les quelques conseils présentés ci-dessous aideront les futurs candidats à mieux préparer leur oral.

Conseils aux candidats

La demi-heure de préparation

La demi-heure de préparation est bien souvent mal utilisée et beaucoup de candidats arrivent au tableau sans avoir vraiment réfléchi au problème qui leur était posé. Durant cette préparation il ne s'agit pas de résoudre le problème posé dans son intégralité mais essentiellement de définir une démarche de résolution et d'entamer cette dernière.

La première étape de cette préparation est donc une lecture attentive du sujet dans son intégralité afin de prendre connaissance de toutes les hypothèses nécessaires à sa résolution. Puis, il faut prendre le temps du **choix de la méthode** de résolution qui sera la plus adaptée au problème posé. Pour prendre l'exemple de la mécanique, ce choix a une importance primordiale : après examen des actions mécaniques en jeu, va-t-on utiliser la conservation éventuelle de l'énergie mécanique, utiliser le théorème du moment cinétique, et si oui, appliqué à quel système et en quel(s) point(s) pour éviter d'avoir à prendre en compte des liaisons ou des forces *a priori* indéterminées ? Le choix du référentiel et l'orientation des axes doivent également être fait durant la préparation. Tout ce travail, **non calculatoire**, entre autant en jeu dans la note que la résolution finale proprement dite. Il est bien évident qu'une suite de calculs, même parfaitement exacts, entrepris sans réaliser d'emblée qu'ils seront stériles, ne peut que faire perdre du temps sans apporter le moindre point.

Chaque sujet, conçu comme un mini problème, a son unité et, s'il comporte plusieurs questions, il est bien évident que le plus souvent la résolution de la question $n + 1$ utilise certains résultats des questions précédentes. Il ne faut donc pas aborder la suite de questions comme autant de problèmes indépendants et conserver les résultats intermédiaires. Ainsi, le candidat a tout intérêt à décomposer le problème global, qui peut ne pas être élémentaire, en une succession d'étapes clairement identifiées qu'il est aisé de résoudre une à une. Quand cette préparation est soigneusement effectuée, « l'équation définitive » qui résout tout ou partie du problème s'écrit sans difficulté.

C'est également au cours de la préparation qu'il faut, si besoin, mettre en place la démarche (hypothèses/ déductions/ vérifications) trop souvent mal maitrisée. Certains systèmes peuvent avoir des comportements qui ne sont pas prévisibles d'emblée. Il faut alors poser clairement les hypothèses concernant l'état du système, en tirer toutes les déductions possibles, et bien vérifier que chacune de ces conclusions est compatible avec les hypothèses de départ : c'est cette vérification qui permet de préciser le domaine de fonctionnement de l'état supposé, et, éventuellement, de prédire quel sera l'état du système hors de ce domaine.

Les schémas proposés dans l'énoncé ont pour but d'aider le candidat à visualiser et appréhender le phénomène à étudier. Ces figures sont le plus souvent descriptives et ne sont pas nécessairement les mieux adaptées à la résolution (e. g. schémas en perspective). Il est donc souhaitable que le candidat fasse alors l'effort de projeter ces schémas dans un ou plusieurs plan(s) bien choisi(s) (e.g. définition d'un référentiel de travail en mécanique).

Il faut également, autant que possible, que les grandeurs géométriques (coordonnées, angles) repérant la position d'un objet (point matériel, rayon...) soient **positives** dans le schéma de travail : cela évite, ultérieurement, bien des erreurs de signe. Rappelons que l'emploi de grandeurs algébriques n'implique pas que leurs signes soient aléatoires.

Enfin, le tracé de ces projections doit donner une ou des figure(s) suffisamment ample(s) pour ne pas affecter leur lisibilité.

L'exposé

Une brève introduction de l'exposé pendant laquelle, avant tout calcul, les candidats exposent rapidement le problème qui leur est posé et la (ou les) méthode(s) qu'ils se proposent d'employer pour le résoudre est toujours la bienvenue. Cette courte introduction peut être l'occasion de définir précisément le système étudié et de tracer un graphe sur lequel s'appuiera la suite de l'exposé. Les tracés au tableau comme ceux de la préparation doivent être suffisamment larges pour rester clairs après que le candidat ait défini les axes et les différentes forces en présence dans le cas de la mécanique par exemple.

Mais, caricaturalement et principalement dans le cas de la mécanique, l'exposé commence trop souvent de but en blanc par un $\dfrac{d}{dt}$ (...) sans que la grandeur à dériver (moment cinétique, énergie cinétique ou mécanique) n'ait été explicitée, pas plus que le système dans les pires des cas, et sans que le deuxième membre de l'égalité, nécessitant une étude préalable précise des actions mécaniques, n'ait été abordé.

Comme il s'agit d'un oral, les examinateurs apprécient des exposés clairs à haute et intelligible voix dans lesquels les acronymes (e. g. RFD, TMC TRC, AO, etc ...) auront été éliminés ou bien définis au préalable au tableau. En effet, bien qu'il s'agisse d'un oral, il faut savoir bien utiliser le tableau (figures larges et claires) et éviter les effacements hâtifs d'équations ou de termes indispensables à la poursuite de l'exercice (voir la remarque sur la conservation des résultats intermédiaires).

Comme nous l'avons déjà mentionné les exercices ont été conçus pour favoriser la physique sous jacente. Cela ne signifie pas que les calculs théoriques doivent être négligés mais le jury a rencontrés beaucoup de candidats ne sachant pas mener un calcul. Rares sont ceux qui écrivent plusieurs lignes consécutives sans une erreur de signe ou l'oubli d'un terme. Ceci est particulièrement flagrant en électronique lors de l'établissement des fonctions de transfert des montages à amplificateur opérationnel ou bien en optique géométrique. Lorsque les candidats rencontrent une expression complexe dans une étape de calcul il est judicieux de l'écrire sous sa forme la plus simple avant de passer à l'étape suivante (gain de temps en écriture et minimisation des risques d'erreur).

Enfin beaucoup de candidats sont incapables de faire une application numérique sans calculette (y compris un ordre de grandeur), et les équations aux dimensions conduisent quelquefois à des résultats étranges.

L'outil informatique

Les logiciels ont été conçus pour être simples d'emploi et immédiatement utilisables, même pour un candidat les découvrant pour la première fois. Ils sont censés être à la fois un guide à la compréhension et une aide à la résolution du problème. À partir des équations qui régissent le problème, ces logiciels donnent une solution sous forme graphique qui doit aider le candidat à comprendre le comportement du système étudié. L'outil informatique permet également de vérifier la validité des résultats exposés puis d'étudier par exemple l'influence des conditions initiales ou de certains paramètres.

Il est donc clair que l'obtention par le calcul de conclusions en complète contradiction avec ce que prédit le logiciel doit amener le candidat à remettre ses résultats en question.

Rappelons également que l'ordinateur n'est pas la machine à tout faire et surtout à tout résoudre, et que l'aide informatique ne dispense pas les candidats de tout calcul et de toute interprétation, bien au contraire. En général, il s'avère que les candidats, se reposant intégralement sur l'aide informatique, éprouvent des difficultés à représenter l'allure d'une fonction simple à une seule variable (e.g. comportements asymptotiques, recherche d'extrema), une étude qui donnerait un peu de corps à la physique du problème posé.

Nous tenons à signaler que ces logiciels ne sont pas confidentiels et sont disponibles sur le site : www.lgep.supelec.fr/index.php ?page=scm-logiciels.

Conclusions

En résumé le jury attend des candidats qu'ils aient une démarche clairement définie pour résoudre l'exercice, qu'il maitrisent les théorèmes nécessaires à cette résolution et les calculs mathématiques qui en découlent et qu'ils soient capables de faire le lien entre ces équations et la « réalité », c'est-à-dire les implications pratiques de leur résultats.

Le jury a fort heureusement rencontré des élèves évitant la plupart des écueils mentionnés ci-dessus et se comportant en physiciens capables non seulement de résoudre le problème posé, mais aussi d'en exposer clairement la solution proposée. Dans ces cas, une véritable discussion physique s'est engagée à l'aide du support informatique. Hélas, ces rencontres sont loin d'être majoritaires et beaucoup de candidats résolvent les exercices posés comme un pensum alors que nous nous sommes attachés à y introduire un peu de physique. Il ne s'agit pas seulement de connaitre des lois, leurs expressions, qui ne sont pas que des 'formules', et les calculs afférents mais surtout d'en comprendre la signification et la portée. Rappelons encore une fois que la résolution des exercices proposés peut se faire en n'utilisant que des connaissances strictement au programme. Le jury préférerait voir

des candidats raisonner correctement sur des bases solides plutôt qu'exhiber des 'formules', parfois hors- programme, dont ils ne connaissent pas toutes les implications. Enfin, trop peu de candidats savent répondre à la question simple : « À quoi sert ce que vous venez d'étudier ? » et le principe de fonctionnement de systèmes simples (e.g. lunette astronomique) est trop souvent méconnu. Quant aux analogies possibles entre différents domaines de la physique (e.g. entre mécanique et électrocinétique), elles sont également méconnues et donc rarement mentionnées. Il serait bon que des élèves se destinant à des études d'ingénieurs possèdent une solide culture générale sur des systèmes physiques simples et soient plus ouverts et plus au fait des applications pratiques découlant de la matière qu'ils ont étudiée pendant leurs années de préparation.

Chimie

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale comprend deux sujets distincts, « A » et « B », qui portent sur des domaines différents de la chimie (l'un est à dominante organique, l'autre comporte davantage de chimie inorganique). Le « sujet A » est préparé pendant 30 minutes (avec souvent l'usage de l'outil informatique), puis est présenté pendant 15 minutes environ. Le « sujet B » est fourni à l'issue de cette présentation et traité directement au tableau sans préparation préalable.

Les différentes fonctionnalités des logiciels susceptibles d'être utilisés (graphe-2D et Hückel) sont présentées au candidat en début d'interrogation. Ils permettent d'exploiter des tableaux de mesures expérimentales, d'analyser quelques diagrammes ou courbes et de modéliser certaines molécules pour étudier leur réactivité.

La totalité des exercices s'inscrit dans le programme des deux années des classes préparatoires (PCSI-PC). L'intégralité des « épreuves » (sujet A associé à la brève B) est commune à tous les examinateurs et les sujets sont posés simultanément par l'ensemble des membres du jury.

Les compétences évaluées sont :

- exploiter qualitativement et quantitativement divers résultats expérimentaux (obtention de structures par analyse de données spectroscopiques, calcul de rendement de synthèses électrochimiques par analyse de courbes intensité-potentiel, détermination de concentrations par exploitation de courbes de titrages ...) ;
- proposer, utiliser et critiquer des modèles (formulation de mécanismes et confrontation à des résultats cinétiques, stéréochimiques, analyse de diagrammes d'orbitales moléculaires ...) ;
- justifier tout ou partie de procédés de préparation de divers matériaux (polymères, métaux, composés organiques naturels ou de synthèse) à partir de la détermination de diverses grandeurs (pH, potentiel, solubilité) et de l'exploitation de diagrammes bidimensionnels (diagrammes E-pH ou Ellingham, courbes intensité-potentiel) ;
- commenter et analyser la logique d'une synthèse dans le but d'atteindre une molécule-cible, la justification des choix effectués (ordre et nature des transformations), l'utilisation de l'approche rétro-synthétique ... ;
- expliciter des protocoles ou techniques expérimentales pour extraire ou purifier un produit comme la recristallisation, la distillation fractionnée, l'entrainement à la vapeur ...

Analyse globale des résultats

Les prestations sont assez hétérogènes, l'échelle de notes disponible est de ce fait complètement utilisée. Les connaissances de la plupart des candidats sont bien maitrisées : les conversions usuelles des groupes caractéristiques en chimie organique sont correctement indiquées, les mécanismes sont bien formalisés, les lois qui régissent les équilibres thermodynamiques sont appliquées avec soin.

L'autonomie et l'initiative des candidats sont évaluées (lors de la formulation d'hypothèses lors de l'exploitation d'une courbe de titrage ou la proposition de structures moléculaires modèles par exemple). L'analyse critique des valeurs numériques (par exemple l'ordre de grandeur des variables

température, pression, composition dans l'analyse d'un processus industriel), la rigueur et l'aisance du raisonnement, la réflexion et la prise de recul font également partie intégrante de l'évaluation (l'étude des transformations réalisées et l'analyse des conditions opératoires utilisées d'une synthèse organique par exemple). Enfin, l'interaction et les échanges avec l'examinateur constituent une part importante de l'épreuve orale.

Une grande majorité des candidats présente démarche et raisonnement à l'oral avec une utilisation efficace du tableau. Rares sont les candidats qui détaillent excessivement par écrit. Enfin la quasi totalité d'entre eux montre volonté et détermination de réussir l'épreuve.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Chimie organique et spectroscopie

Les effets électroniques de quelques groupements sont parfois erronés : il est parfois attribué un effet donneur au groupe carbonyle et évoqué maladroitement un effet « attracteur » d'un oxygène chargé négativement.

Les effets des substituants ne sont pas suffisamment étudiés au cours des polysubstitutions électrophiles aromatiques, ce qui peut poser problème dans l'ordre des transformations.

La labilité des atomes d'hydrogène adjacents aux groupes mésomères attracteurs est oubliée lorsque les composés ne sont pas de simples aldéhydes ou cétones énolisables (comme le nitroéthane ou le propanenitrile par exemple).

La détermination du nombre d'électrons mis en jeu lors des modélisations moléculaires par la méthode de Hückel pose problème, lorsqu'une triple liaison entre en jeu ou lorsqu'il faut définir le critère d'aromaticité par exemple.

Dans la présentation orale indispensable à l'épreuve, le vocabulaire utilisé est souvent trop limité ; la présentation serait valorisée si les termes relatifs aux transformations (addition nucléophile, élimination, réaction acido-basique par exemple) étaient employés.

La manipulation des formules de Lewis et la mésomérie posent problème chez un nombre significatif de candidats : les schémas de Lewis des dérivés nitrés sont parfois incompatibles avec la capacité électronique des éléments concernés, à une charge partielle positive est trop systématiquement affectée une vacance électronique...

À une charge partielle positive est trop systématiquement attribuée une vacance électronique.

Matériaux

La température de transition vitreuse est rarement bien définie, en La détermination du type de polymérisation le plus adapté à la structure d'un monomère donné n'est pas toujours justifiée.

L'unité de répétition des matériaux polymères est parfois difficile à préciser.

La formule du motif n'est que trop rarement exploitée dans la description des mailles cristallines ou dans le calcul des populations.

Le calcul des distances internucléaires dans les édifices cristallins est souvent mené avec lenteur.

L'analyse des procédés d'hydrométallurgie est souvent incomplète (la nécessité des cémentations n'est pas toujours justifiée).

Thermodynamique

L'existence d'une instabilité (par dismutation) n'est pas toujours prise en compte dans le tracé — ou la modification de tracé — d'un diagramme d'Ellingham.

La justification des domaines de présence (existence ou prédominance) est souvent imprécise.

La confusion règne entre rupture et déplacement d'équilibre.

La valeur de la variance d'un système à l'équilibre est trop rarement commentée et analysée. Le calcul est souvent erroné dans le cas de solutions aqueuses, par oubli du solvant.

Le principe de l'hydrodistillation n'est pas toujours expliqué clairement. La confusion est fréquente entre distillation fractionnée et hydrodistillation.

La lecture des diagrammes binaires pose problème dans le cas de la miscibilité partielle mais aussi dans des cas plus simples.

Solutions aqueuses

Le calcul des constantes d'équilibre des réactions d'oxydo-réduction est souvent mené avec trop de lenteur. L'acido-basicité du milieu est de surcroit rarement pris en compte.

L'écriture des demi-équations électroniques n'est pas toujours établie avec rigueur. Le nombre d'électrons échangés n'est pas toujours cohérent avec la variation du nombre d'oxydation de l'élément impliqué dans le couple.

La confusion entre complexe et précipité est fréquente, ce qui conduit inévitablement à des calculs erronés.

Lors de l'étude de l'effet d'ion commun, l'analyse qualitative initiale n'est pas toujours présentée. Ce défaut d'analyse conduit à des calculs trop lourds, qui sont sanctionnés.

Les valeurs de pH ne sont jamais soumises à un examen critique, même élémentaire (comme pH inférieur à 7 pour une solution saturée d'un hydroxyde métallique basique).

Le choix des électrodes n'est que trop rarement justifié dans la mise en place d'un protocole expérimental, la réalisation expérimentale des courbes intensité-potentiel n'est pas toujours correctement explicitée.

Le principe de l'électrolyse n'est pas toujours compris.

Cinétique

L'étude cinétique des réactions conduisant à un état d'équilibre à l'état final pose de sérieuses difficultés.

Les conditions expérimentales des réactions catalytiques ne sont pas toujours prises en compte dans l'écriture des mécanismes.

L'observation des tableaux de mesures expérimentales n'est pas assez poussée : l'analyse des conditions initiales (permettant une dégénérescence d'ordre par exemple) ou de l'état final (atteignant une limite ou pas...) n'est pas effectuée de manière satisfaisante.

Conclusions

Le jury peut se réjouir qu'un nombre important de candidats concourt au groupe Centrale-Supélec avec un degré de préparation très sérieux et il apprécie d'évaluer un nombre non négligeable de prestations de grande qualité.

Le jury conseille aux candidats dynamisme, précision, analyse critique des résultats qui sont établis, discernement dans la mobilisation pertinente des connaissances, méthodes, raisonnements ou savoir-faire acquis pendant les deux années de préparation pour résoudre les problèmes posés.

Même si le format de l'épreuve évolue quelque peu en 2015 pour prendre en considération les nouvelles compétences développées dans le cadre des programmes rénovés de PCSI-PC, la lecture de ce rapport apportera des conseils importants sur le fond scientifique et sur la forme de la présentation pour les futurs candidats.

Session 2015

Modalités pratiques

La durée de l'épreuve orale de chimie sera de 30 minutes. Elle sera précédée de 30 minutes de préparation. L'énoncé complet du sujet de l'épreuve sera fourni au candidat au début de la préparation.

Le candidat aura à disposition un ensemble de données tabulées dont il devra extraire les informations utiles à la résolution des différentes questions de son sujet.

Certains sujets feront appel à l'outil informatique : une aide à la prise en main des logiciels utilisés sera systématiquement fournie en début de préparation.

Typologie des sujets

Les sujets proposés, communs au groupe d'examinateurs, seront conçus d'une part pour vérifier le niveau de connaissances disciplinaires du candidat et d'autre part pour évaluer son degré de maitrise des compétences de la démarche scientifique. Pour cela, des questions, en proportion variable, viseront à évaluer spécifiquement les capacités des candidats à résoudre des problèmes complexes (approches documentaires, résolutions de problèmes ...)

Intérêt de la préparation

Le temps de préparation permettra au candidat de s'approprier l'ensemble du sujet, construire des réponses aux questions les plus fermées ; en ce qui concerne les parties plus ouvertes, on attend du candidat qu'il s'approprie la problématique, analyse les informations fournies, et conçoive, puis éventuellement mette en œuvre, en autonomie, une stratégie de résolution. Il n'est pas attendu que la résolution de problème soit nécessairement menée à son terme à la fin de la préparation.

Déroulement de l'exposé devant le jury

Lors de son passage devant l'examinateur, le candidat présentera oralement l'ensemble des résultats issus de son travail de préparation. En particulier pour ce qui est de la résolution de problème, le candidat devra exposer les phases d'analyse, de réalisation, puis de validation des résultats obtenus. Il prendra soin de mettre en évidence la démarche suivie et les nécessaires prises d'initiative.

Le dialogue avec l'examinateur permettra de valider la stratégie retenue et au besoin de poursuivre la résolution. Pour cela, l'examinateur pourra être amené à fournir au candidat les données complémentaires qu'il demanderait, ainsi que d'éventuelles aides à la résolution.

Nature des compétences évaluées

Lors de cette épreuve orale, le candidat sera évalué d'une part sur son efficacité à résoudre des questions cadrées et à en communiquer avec concision et précision les résultats. La partie « résolution de problème » permettra d'autre part d'évaluer sa façon d'appréhender une question scientifique et d'opérer un choix raisonné de méthode de résolution, sa capacité à la mettre en œuvre et à en critiquer les résultats, ainsi que sa capacité à communiquer à l'oral, et son aptitude à exploiter les échanges avec l'examinateur pour avancer dans la résolution.

Travaux pratiques de physique

Présentation de l'épreuve

L'épreuve consiste à réaliser une manipulation de physique, à analyser et interpréter les résultats et à rédiger un compte-rendu, complété par quelques présentations orales et une synthèse écrite, dans un délai de 3 heures. Il peut s'agir, d'électricité, d'électronique, d'optique, de l'analyse d'un phénomène physique particulier à l'aide des notions de physique au programme. Elle nécessite généralement le suivi ou le choix d'un protocole expérimental, une interprétation et une présentation comparative des résultats, accompagnés éventuellement de quelques justifications théoriques. Les compétences évaluées sont :

- Comprendre

  Le candidat doit s'approprier la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel (à l'aide de la documentation appropriée) afin de mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.

- Analyser

  Le candidat doit être capable de justifier ou de proposer un modèle et un protocole d'analyse qui servira de base au choix ou à la justification des modalités d'acquisition et de traitement des mesures.

- Valider

  Le candidat doit être capable d'identifier les sources d'erreurs, d'estimer l'incertitude sur une mesure unique ou sur une série de mesures, de présenter les résultats finaux sous une forme cohérente avec le niveau de précision adéquat.

- Communiquer

  Le candidat doit être à même d'expliquer, de présenter et de commenter sous forme écrite et orale l'expérimentation conduite et les résultats obtenus. Il doit pouvoir formuler des conclusions et savoir faire preuve d'écoute.

Analyse globale des résultats

Le déroulement de l'épreuve n'a soulevé aucun problème particulier. L'attitude des candidats est sérieuse et correcte, sans agressivité ou indiscipline à déplorer. Les principales observations sont les suivantes :

- l'amélioration des présentations orales se confirme, elles sont dans l'ensemble mieux préparées,
- le compte-rendu écrit est de qualité variable, parfois médiocre, parfois beaucoup trop détaillé,
- la synthèse écrite demandée en fin d'épreuve est souvent absente ou se limitant à un simple résumé de quelques lignes énonçant les résultats obtenus,
- l'oscilloscope numérique et ses fonctions évoluées sont dans l'ensemble bien maitrisés, mais avec parfois un manque d'esprit critique quant aux résultats obtenus,

- trop de candidats répondent aux questions les unes après les autres sans avoir une vision globale de leur travail ; beaucoup de candidats ne s'inquiètent pas de ne pas arriver au bout du sujet, qui est pourtant dimensionné pour la durée de l'épreuve,
- peu de candidats fournissent spontanément des explications ou une interprétation des résultats lorsqu'elles ne sont pas explicitement demandées, même quand celles-ci restent très simples,
- certains candidats ne font pas le lien entre la théorie et l'expérience, en répondant aux questions sans vérifier expérimentalement ce qu'ils prédisent, ou au contraire en effectuant des mesures sans les confronter à leurs connaissances théoriques.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Attitude

Le TP de physique se déroule souvent dans un centre différent des autres épreuves, les candidats doivent donc veiller à se présenter à l'endroit et à l'heure précisés sur leur convocation.

On note depuis plusieurs années une tendance à progresser de plus en plus lentement et parfois même un manque de motivation. De nombreux candidats passent trop de temps en début d'épreuve et ont ainsi des difficultés à terminer leur sujet.

Des erreurs pourraient être souvent évitées si les candidats prenaient le temps de lire complètement le sujet et les questions posées, et s'ils appliquaient avec plus de rigueur le protocole expérimental quand il est suggéré. On ne saurait trop insister sur la nécessité de prendre du recul en se forçant à réfléchir et à saisir la finalité de l'étude.

Certains candidats présentent les synthèses orales sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude évidemment contraire à l'esprit de l'épreuve.

Beaucoup de candidats confondent initiative personnelle et manipulations hasardeuses, ce qui conduit parfois à la destruction de matériel (courts-circuits, chutes, dépassement de tensions ou intensités limites, disjonctions...).

Des candidats de plus en plus nombreux sollicitent l'aide de l'examinateur pour être aidés ou débloqués (principalement parce que leur montage ne donne pas les résultats attendus).

Mobilisation des connaissances théoriques

L'épreuve demande parfois quelques calculs assez simples qui permettent la confrontation entre expérience et théorie et nécessitent un minimum de connaissances élémentaires. Mais beaucoup de candidats ne montrent pas la compétence nécessaire pour les maitriser (incohérences dans l'application de la loi des mailles, courant négatif dans une diode, déphasage entre deux fonctions sinusoïdales supérieur à 2π, erreurs de manipulation des nombres complexes...).

Aspects pratiques

L'oscilloscope est souvent employé comme instrument à tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul automatique de valeur max, de valeur moyenne...) mais la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maitrisée. Beaucoup de candidats attendent que l'appareil mesure aussi les déphasages et ne pensent pas toujours soit à passer en mode X-Y, soit à utiliser les marqueurs temporels lorsque cette fonction n'est pas disponible.

Pour le multimètre et l'oscilloscope, on relève encore régulièrement des erreurs de choix entre les positions AC et DC, des erreurs de branchement (ampèremètre en parallèle, voltmètre en série ...) et de plus en plus souvent de compréhension de la notion de calibre.

On note toujours également des erreurs de masse (non-raccordement ou raccordement en deux endroits différents, entrée non branchée à la masse, le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), la confusion entre fréquence et pulsation, et entre tension crête et tension crête-à-crête.

Beaucoup de candidats se contentent d'observations passives de phénomènes qu'ils n'ont pas l'idée de caractériser en faisant des mesures : par exemple, le candidat « voit » une sinusoïde, mais n'a pas l'idée d'en mesurer l'amplitude ni la fréquence.

Peu de candidats parlent des erreurs liées au principe physique utilisé par l'instrument, de la précision de mesure de l'appareil, des erreurs systématiques et subjectives, de la notion de résolution... Beaucoup de candidats ne savent pas donner la précision de lecture d'un appareil : par exemple, une tension lue sur un voltmètre analogique ou un angle lu sur un goniomètre ont une précision donnée par les graduations.

Sur les parties d'optique, trop de candidats ne savent pas reconnaitre une lentille divergente d'une lentille convergente. Les termes utilisés sont souvent approximatifs et il y a souvent confusion entre les différents instruments (lunette, viseur, collimateur...). Beaucoup de candidats ne différencient pas « polarisation » de « polarisation rectiligne », pas plus qu'ils ne connaissent le terme de « minimum de déviation » par exemple. En interféromètrie, il manque souvent la compréhension physique des phénomènes observés, en particulier la relation entre l'observation (niveau lumineux) et la différence de marche, ainsi que la différence entre forme des franges (rectilignes, circulaires ou autres) et leur interprétation physique (égale épaisseur ou égale inclinaison). Plus généralement certains candidats n'ont visiblement pas eu accès au matériel de base ou n'ont pas acquis les bases théoriques indispensables à la compréhension de certains sujets d'optique.

Globalement, il convient de rappeler aux élèves que toute utilisation d'un appareil de mesure, même et surtout s'il s'agit d'un instrument évolué, doit s'accompagner d'un regard critique sur les résultats fournis.

Exploitation des résultats

Des résultats expérimentaux incohérents ne semblent pas perturber certains candidats. D'autres au contraire n'hésitent pas à déformer les phénomènes observés pour les faire coïncider avec des interprétations erronées.

Quelques courbes manquent de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. Certains candidats n'utilisent pas le papier millimétré mis à leur disposition et se contentent de dresser un graphique rudimentaire et peu précis sur la feuille de rédaction. L'usage du papier à échelle semi-logarithmique est connu par presque tous les candidats mais trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour démontrer une loi physique. Inversement, de nombreux candidats essaient de faire passer une droite par des points qui n'ont pas de raison particulière d'être alignés.

Il est important de reporter dans le compte-rendu les résultats bruts de mesures pour permettre de savoir, en cas d'erreur ou d'impossibilité d'exploitation des résultats, si ce sont les mesures qui sont fausses ou leur exploitation qui pose problème. De manière générale, une mesure ou constatation

expérimentale devrait se traduire dans le compte-rendu par un tableau et/ou une courbe. On relève aussi parfois, dans le compte-rendu comme sur les courbes, l'absence d'unités ou des erreurs sur celles-ci. Parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant souvent précisée dans l'énoncé) implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en Kelvin, par exemple).

Même si des initiatives sont toujours bienvenues, il convient de ne pas pousser l'étude trop au-delà de ce qui est demandé.

Rédaction

L'épreuve comporte la rédaction d'un compte-rendu, qui doit *a minima* comporter tous les résultats expérimentaux demandés (tableaux, courbes, valeurs numériques, ...) et les interprétations qu'on en déduit, et qui complète l'évaluation effectuée à l'oral. Sa rédaction est trop souvent négligée : certains rapports sont mal écrits (fautes de grammaire et d'orthographe, texte illisible, tracés à main levée très négligés), certaines courbes ou résultats sont fournis sans même une phrase de renvoi dans le compte-rendu ou avec un bref commentaire à même la feuille ; certains candidats ne pensent pas à justifier ou analyser leurs résultats quand ce n'est pas explicitement demandé. Relire le compte-rendu avant de le rendre permettrait souvent d'éviter ces erreurs grossières.

Le compte-rendu doit être succinct mais synthétique et soigné : bien prendre en compte ce qui doit y apparaitre, ne pas recopier l'énoncé, ne pas redémontrer les résultats fournis, décrire le protocole de mesure s'il est demandé, tracer les courbes demandées avec des échelles bien choisies, mettre en évidence les principaux résultats, sans oublier de les interpréter, ce qui permet de juger la maitrise avec laquelle le candidat a mené l'expérimentation et le recul qu'il a su prendre vis-à-vis des résultats, et garder un peu de temps pour rédiger la synthèse écrite.

Présentations orales

Insérées depuis 2010 en cours d'épreuve, elles sont dans l'ensemble bien préparées avec un louable effort de synthèse ; *a contrario* quelques candidats se contentent encore de banalités ou d'un simple énoncé des résultats obtenus sans mise en perspective. Il convient d'insister sur la nécessité de bien préparer ces présentations, qui doivent permettre au candidat de présenter ses résultats et de montrer ses capacités d'analyse et de synthèse.

On a pu remarquer que ces présentations apportent parfois une aide aux candidats qui se rendent compte à ce moment des erreurs commises. Mais dans tous les cas l'attitude de l'examinateur ne doit pas être interprétée de façon erronée : le candidat ne doit pas attendre de sa part une validation de son travail.

Synthèse écrite

Demandée depuis 2011, elle a été abordée cette année par environ deux tiers des candidats, alors qu'il n'est pas nécessaire en général d'avoir effectué toutes les expérimentations pour tirer quelques conclusions ; si quelques synthèses comportent des analyses assez poussées, trop de candidats se sont contentés de résumer leur travail sans fournir un réel effort de synthèse ou d'interprétation, en écrivant quelques lignes assez banales pendant les dernières minutes.

Conclusions

L'épreuve de TP de physique requiert de la part des candidats des efforts d'analyse et de synthèse, une attitude critique, une bonne organisation et une bonne gestion de leur temps, à répartir entre la conduite des mesures et une présentation soignée, orale et écrite, de la démarche et des résultats.

Il convient donc de préparer les candidats dans ce sens, certes en développant leurs capacités expérimentales mais aussi en insistant sur la nécessité de faire preuve de rigueur, d'autonomie et de recul par rapport au sujet, sans oublier de soigner la communication orale et écrite.

Travaux pratiques de chimie

Présentation de l'épreuve

Les compétences recherchées chez les candidats dans l'épreuve des travaux pratiques et des exemples de sujets permettant de les illustrer ont été publiées sur le site du concours Centrale–Supélec. Les travaux pratiques proposent aussi bien des synthèses organiques et inorganiques que des analyses qualitatives et quantitatives, des études cinétiques ou thermodynamiques. Très souvent plusieurs de ces domaines interviennent dans un même sujet.

Le mode d'utilisation des appareils de mesure mis à disposition des candidats est explicité dans une notice ou expliqué au besoin par un technicien. L'énoncé ne fournit pas l'intégralité du protocole à mettre en œuvre. Les candidats sont de ce fait amenés à prendre des initiatives durant l'épreuve : réalisation d'un montage pour répondre à un objectif donné, émission d'une hypothèse concernant les résultats attendus, proposition soit d'une partie du protocole soit d'une méthode d'analyse adaptée ou encore d'une méthode d'extraction ou de purification, etc. Des appels à l'examinateur, signalés dans le sujet, permettent au candidat de présenter ses propositions, d'échanger pour les affiner et de convenir de certains aspects pratiques avec l'examinateur. Les réponses que le candidat n'a pas trouvé et qui s'avèrent nécessaires à la poursuite de l'épreuve, ainsi que certaines informations complémentaires, sont précisées par l'examinateur lors de ces appels. En guise de conclusion au compte-rendu, une synthèse du travail effectué et une réponse argumentée à la problématique posée est demandée.

Analyse globale des résultats

Les candidats disposent d'un savoir-faire expérimental souvent bien acquis, notamment pour ce qui concerne le choix d'une verrerie adaptée. Cependant, les opérations de séparation et de purification (extraction liquide-liquide, distillation, recristallisation, filtration) sont souvent menées de manière très approximative sans que les lois physiques permettant leur compréhension et leur pilotage ne soient totalement maîtrisées.

Le sens de l'organisation manque à de nombreux de candidats, ce qui ne leur permet pas d'optimiser leur temps de travail et de plus en disposer suffisamment en fin d'épreuve pour achever le travail demandé. Il est parfois possible de mener deux opérations de front, pour peu que l'une d'elle ne nécessite qu'une surveillance modeste. La bonne gestion de son temps, entièrement laissée à l'appréciation du candidat, est un élément important de réussite de l'épreuve.

Le sens de l'observation est trop peu développé chez certains candidats, même lorsque ces observations sont explicitement demandées dans le sujet. Quand elles sont faites, elles sont rarement interprétées alors qu'elles permettent parfois d'infirmer ou de réfuter des hypothèses d'interprétation.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Il est vivement recommandé aux candidats de commencer par lire d'abord l'intégralité du sujet et des questions posées pour avoir une vision globale de l'épreuve, et de ses enjeux avant de commencer à manipuler. Trop souvent les candidats n'ont pas le réflexe de commencer par déterminer les quantités de réactifs introduits. Ce préalable devrait pourtant leur permettre d'établir des bilans précis, d'identifier les espèces présentes à l'issue de la réaction ou avant un titrage.

La bonne gestion du temps est un paramètre important de réussite de l'épreuve. Le compte-rendu doit être concis tout en restant complet. Les réponses données à l'oral à l'examinateur lors des appels n'ont pas besoin d'être reportées sur le compte-rendu, puisqu'elles sont évaluées à l'oral lors de cet appel. Les protocoles fournis par l'énoncé n'ont pas à être décrits ou paraphrasés, la justification de certaines étapes peut toutefois être donnée de manière succincte par le candidat. Les candidats sont observés lors de leur manipulation : aussi, il est inutile de décrire par un paragraphe d'une quinzaine de lignes une opération aussi classique que la bonne utilisation d'une fiole jaugée.

Les candidats ont tendance à oublier que la chimie est une science expérimentale. Il arrive souvent que leurs propositions théoriques ou leurs pronostics d'un résultat soient en désaccord avec leurs observations. Une grand majorité de candidats ne revient pourtant pas sur leur théorie malgré le démenti expérimental.

Les opérations d'extraction liquide / liquide sont souvent bien menées et le devenir de chaque composé souvent mieux analysé que les années précédentes même si tous les candidats ne pensent pas à fractionner leurs extractions. Plusieurs oublient de refroidir le mélange à extraire avant d'ajouter le solvant ce qui n'est pas sans danger lors de l'utilisation de certains solvants. Le jury apprécie la qualité des présentations quand des schémas ou des tableaux sont utilisés pour préciser dans quelle phase se trouve chaque composé à chaque étape du processus d'extraction.

Par contre, la conduite d'une recristallisation est très souvent déficiente sur beaucoup d'aspects. De même les filtrations sont souvent mal menées. La réalisation d'une filtration sur Büchner nécessite de fixer la fiole à vide, d'humidifier le papier filtre, de transvaser la totalité du solide quitte à gratter avec une spatule ou à utiliser un peu de solvant, de couper l'aspiration lors du rinçage par des quantités modérées de solvant froid, de triturer le solide pour le sécher par aspiration puis de collecter quantitativement le solide.

La plupart des candidats pense à vérifier l'étalonnage du pHmètre mis à leur disposition lorsque cela est nécessaire. Les candidats ont intérêt à tracer directement leur courbe de titrage sur papier millimétré sans reporter les valeurs dans un tableau ce qui procure un gain de temps et permet de visualiser sur la courbe quand le resserrement des incréments est pertinent. L'interprétation des courbes de titrage reste souvent problématique pour beaucoup de candidats. Quand cette interprétation est correcte, l'attribution des espèces titrées est très rarement justifiée par des calculs de constantes d'équilibre, par l'étude du pH aux demi-équivalences ou par l'analyse de l'évolution de la conductivité. Lorsque le titrage est suivi par pHmétrie et conductimétrie, peu de candidats comparent les volumes équivalents selon la technique de suivi et discutent de leur précision.

La réalisation pratique d'une solution tampon à un pH indiqué en l'absence de protocole fourni reste un obstacle redoutable pour la majorité des candidats. Seul un tiers des candidats arrive à réaliser sans encombre une solution tampon.

Les présentations orales lors des appels sont prises en compte dans la notation et leurs qualités ont été très variables. Une préparation, même très sommaire, de l'appel permet d'en améliorer notoirement la qualité.

Conclusions

Le jury attend des candidats qu'ils montrent leurs réflexes expérimentaux, leur savoir-faire, leur capacité d'observation et d'interprétation des résultats. La réalisation d'une manipulation doit être vue comme un dialogue entre des hypothèses et les résultats expérimentaux.

Allemand

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des extraits récents de quotidiens et hebdomadaires de la presse germanophone et de médias en ligne (par exemple : „Süddeutsche Zeitung", „Die Welt", „Frankfurter Allgemeine Zeitung", „Frankfurter Rundschau", „Berliner Zeitung", „Der Tagesspiegel", „Der Spiegel", „Die Zeit", Deutsche Welle, Cicero, etc.). Les sujets évoqués dans ces documents ont souvent trait aux grands thèmes de l'actualité en général et aux événements qui ont marqué l'année 2013-2014 (par exemple, et sans être exhaustif, la mondialisation et ses conséquences, la crise de la zone Euro, les relations franco-allemandes, l'évolution de l'image de l'Allemagne dans le monde, la vie politique, le rôle des nouvelles technologies, l'évolution de la société, la politique énergétique allemande et les enjeux environnementaux mondiaux, les jeunes en Allemagne et en Europe, les politiques migratoires de l'Union Européenne et de la Suisse, l'affaire Snowden et ses conséquences, les relations germano-américaines, etc.). Le jury privilégie les approches originales des sujets qu'un simple bachotage ne permettrait pas de produire de façon satisfaisante.

Les candidats choisissent eux-mêmes leur texte dans un lot de LV1 ou de LV2 et se préparent en 40 minutes à l'épreuve de 20 minutes qui comporte deux parties :

- pour la première partie, une lecture soigneuse d'un passage d'environ 100 mots de leur choix, un compte-rendu du document synthétique et ordonné, un commentaire, dans lequel les candidats proposent une approche personnelle et problématisée de la question traitée ;
- pour la deuxième partie, une discussion sur le thème avec l'examinateur.

La présentation par le candidat est donc complétée par un échange avec le jury qui peut revenir sur un des aspects du texte en développant le thème ou élargir sur des sujets connexes. C'est lors de cet échange dont la durée ne doit pas être inférieure à dix minutes, que le jury évalue l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand et à communiquer.

Analyse globale des résultats

Les examinateurs ont constaté la présence d'excellentes prestations en LV1, où une majorité de candidats a démontré un investissement ancien et enthousiaste, sans doute favorisé par les multiples programmes d'échanges encourageant la mobilité internationale des germanistes. Les candidats très faibles se font rares et il faut assurément s'en réjouir. En LV2, les résultats sont malheureusement nettement plus hétérogènes, certains candidats ont déçu parce que leur langue, hésitante ou hachée, était loin d'être idiomatique voire correcte. À l'inverse, un certain nombre de candidats en LV2 ont démontré qu'ils disposaient de connaissances solides (grammaticales et lexicales) et avaient une bonne connaissance des pays germanophones. De manière générale, la plupart des candidats a mis à profit le temps de préparation. Ce sont donc la richesse et la correction de la langue, son caractère naturellement idiomatique, la structuration de la présentation, l'effort pour proposer une problématisation pertinente dans le commentaire et la capacité à s'adapter à un document précis qui ont été déterminants pour classer les candidats.

Commentaire sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La lecture

Le jury a constaté cette année que la lecture posait encore problème à de trop nombreux candidats (difficultés à déchiffrer des mots composés, à citer correctement des données chiffrées, entre autres). On observe que nombre de candidats qui proposent par ailleurs une langue courante de qualité perdent cette fluidité lorsqu'il s'agit de passer à la lecture. Les candidats sont donc invités à s'entrainer avec assiduité à la lecture à voix haute et à combler leurs lacunes en phonétique, à prendre au sérieux la place de l'accent tonique, les nuances entre voyelles longues et brèves, à bien distinguer prononciation anglaise et allemande (« Union », « China » !) etc.

Le compte-rendu et le commentaire

Le jury insiste encore une fois sur la nécessité de dégager au prime abord la thématique générale du texte et de proscrire la paraphrase qui prend trop souvent la place du compte-rendu attendu. Les candidats doivent résumer le texte de façon claire et construite (trop de synthèses se sont contentées d'une restitution linéaire respectant la chronologie des informations), en montrant leur aptitude à la reformulation. Ils doivent ensuite développer un commentaire sur le sujet, structuré lui aussi et argumenté (c'est-à-dire avec des connaissances, des idées et des exemples concrets).

Il est souhaitable dans le commentaire qu'ils proposent un éclairage plus personnel sur les sujets traités et veillent à mieux le structurer et à mieux le problématiser. Le temps de préparation généreux ne doit pas conduire à une lecture de notes entièrement rédigées où se retrouvent des éléments de langages appris par cœur durant les deux années de préparation. Si les efforts de certains candidats pour apprendre des expressions sont tout à fait louables, il n'en reste pas moins que ces expressions doivent être au service du sens et non simplement « plaquées ». Une expression et une communication autonomes à partir de notes succinctes sont préférables. Quant à la langue, le jury souhaite que les candidats s'expriment dans un allemand clair, précis, riche et authentique, débarrassé de ces formules creuses et lourdes qui séduisent énormément les candidats mais moins le jury qui souhaite pouvoir évaluer une langue naturelle et spontanée. On déplore cette année une tendance à prolonger exagérément le compte rendu et/ou le commentaire pour retarder l'échéance d'un dialogue avec le jury. En procédant ainsi, les candidats doivent s'attendre à être interrompus afin que cet échange, qui doit représenter la moitié des vingt minutes, soit possible.

L'entretien avec le jury

La nécessité d'être concret vaut bien sûr également pour l'entretien avec le jury. Les questions posées ne testent pas l'érudition des candidats mais leur donnent l'occasion de mobiliser leurs idées et leur aptitude à les exprimer. Cette partie a trop souvent été négligée par des candidats mal à l'aise et peu autonomes. Il convient de faire comprendre aux candidats qu'on attend désormais un véritable échange et non plus un monologue plaqué.

Le jury se réjouit que de nombreux candidats aient fait preuve de leur connaissance de l'actualité et des réalités allemandes tout en mobilisant des connaissances en Histoire et en civilisation, mais s'inquiète également qu'à l'autre bout de la chaine un nombre trop important de candidats, surtout en LV2, accepte l'actualité mais repousse l'Histoire et soit un peu désemparé dès qu'on leur suggère de comprendre le monde à partir d'évènements antérieurs à la dernière réélection de la chancelière allemande. À titre d'exemple, un candidat, ayant choisi un texte sur la réforme de l'État social en Allemagne et ignorant le sens du titre faisant allusion aux fameuses réformes Hartz, s'est pénalisé lui-même. D'autres candidats n'ont pas su analyser des notions courantes comme « die Ostalgie » ou « der Elysée-Vertrag ».

Dans l'ensemble, les candidats sont invités à prendre confiance face à cet entretien qui constitue la deuxième partie de l'épreuve et où il s'avère généralement que leur autonomie est plus grande qu'ils ne l'imaginaient. Il n'est pas rare qu'ils se révèlent plus à l'aise face au questionnement bienveillant du jury et fournissent finalement une langue plus riche et plus correcte que dans la première partie de l'épreuve. À condition d'accepter l'échange et de s'en réjouir. On invitera enfin les futurs candidats à ne pas se laisser surprendre par le vouvoiement de politesse en allemand.

La correction de la langue

L'objectif reste non seulement la correction, mais aussi la richesse de la langue, tant sur le plan lexical que sur le plan syntaxique. Certains candidats ont su impressionner très favorablement le jury sur ces plans. Tous sont tenus de connaitre les notions élémentaires de grammaire (conjugaison (outre les verbes « forts », les auxiliaires comme *werden* ont souvent été cruellement malmenés), genre des substantifs, déclinaison du groupe nominal, ordre de la phrase, régime des verbes de modalité et prépositionnels, emploi du passif ...) et à dépasser le stade de la simple parataxe. Sur le plan lexical, les candidats s'efforceront de privilégier l'acquisition d'une langue naturellement idiomatique et d'éviter des confusions fâcheuses, trop fréquentes en LV2 surtout, avec le français ou l'anglais (*zeigen/schauen, werden/bekommen, lösen/verlieren, also/auch* ...).

Dans l'ensemble, les candidats doivent être très vigilants sur l'accord entre le sujet et le verbe, les degrés de l'adjectif, le complément du nom au génitif, les noms de pays et d'habitants, l'emploi des auxiliaires *haben, sein* et *werden*, l'expression de la date, le complément d'agent au passif, l'emploi des subordonnants *als, wenn, ob,* etc.

Conclusions

Les modalités de l'épreuve doivent rassurer les candidats germanistes et ne peuvent que les encourager à une préparation méthodique dont l'objectif demeure l'autonomie dans la langue.

Malgré quelques prestations médiocres, le jury se réjouit de constater que l'allemand des candidats a été globalement d'un bon, voire d'un très bon niveau. La connaissance à la fois de la langue et de la culture germaniques progresse et c'est un fait encourageant. Un autre point positif est la prise de conscience manifeste chez tous les candidats que la connaissance de la langue et de la civilisation des pays germaniques constitue un atout important pour la compréhension du monde qui les entoure et pour leur parcours personnel.

Anglais

Présentation de l'épreuve

Le format de l'épreuve reste inchangé et le jury note que, dans l'ensemble, les modalités étaient connues de la plupart des candidats, ce qui dénote d'une excellente préparation. Rappelons qu'à son entrée en salle d'oral, le candidat doit choisir parmi 4 ou 5 textes proposés, en LV1 comme en LV2. Il dispose ensuite de 40 minutes de préparation. La durée de l'épreuve est de 20 minutes et comporte deux parties de longueur sensiblement égale :

- un compte rendu suivi d'un commentaire de l'article. Cette première partie, qui ne doit pas excéder 10 minutes, comporte la lecture d'un passage du texte ;
- un échange à partir du document et de la présentation du candidat. Cet échange a pour but de permettre au candidat d'éclaircir certains points abordés, d'approfondir la problématique, mais aussi de tester les capacités communicationnelles du candidat.

Analyse globale des résultats

Le niveau global est tout à fait honorable avec une amélioration sensible de la qualité phonologique de l'anglais des candidats.

Si le format global de l'épreuve était bien connu des candidats, nombreux sont ceux qui ne font pas véritablement les tâches demandées (surtout au niveau du compte rendu).

La lecture reste incontestablement le parent pauvre de l'épreuve. De nombreux candidats se contentent de lire un extrait souvent sans l'introduire, ni justifier leur choix, ni prendre le soin de s'assurer que l'examinateur a bien trouvé le passage lu.

Rappelons que tout l'éventail des notes est utilisé, récompensant ainsi les excellentes prestations qui témoignaient non seulement d'excellentes qualités linguistiques, mais également des facultés d'analyse et de communication indéniables, ainsi que des connaissances civilisationnelles utilisées à bon escient.

Le candidat est seul maitre de la gestion de son temps. Les présentations trop longues ou trop courtes ont été pénalisées.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Le corpus

Les textes sont exclusivement tirés de la presse anglo-saxonne de l'année écoulée et se prêtent à une interprétation libre.

L'entrée en matière

Cette étape est souvent négligée par les candidats qui commencent directement par une présentation formelle de l'article. Rappelons que cette accroche est nécessaire car elle permet de contextualiser le document et d'inscrire la problématique soulevée par le texte dans un cadre plus large. En ce qui concerne la métalangue, rappelons qu'un article n'est pas “an extract from”.

Le compte-rendu

Cette année, bon nombre de candidats se sont contentés d'un relevé — souvent partiel — de quelques idées du texte — voire parfois d'une seule ! Rappelons qu'un compte-rendu n'est pas une analyse juxtalinéaire du texte ; il doit permettre d'en dégager la problématique, de mettre en évidence son fonctionnement, mais aussi le point de vue adopté par son auteur et ses choix (exemples...). Le jury aimerait encourager les candidats à ne pas envisager cette étape comme une simple restitution d'informations non hiérarchisées. Quand, par exemple, l'auteur d'un article utilise l'ironie pour donner son avis sur le suicide assisté, le candidat doit le relever et en faire état et ne pas présenter cela comme une vérité absolue. Enfin, plusieurs candidats ont annoncé un plan de compte-rendu, ce qui est à proscrire.

De plus, beaucoup de candidats négligent le paratexte (source, date, sous-titre) qui fournit des indications précieuses qui sont autant de clés pour le compte-rendu et le commentaire.

Le commentaire

Le jury aimerait insister sur la nécessité de ménager une transition entre le compte-rendu et le commentaire. Le candidat doit reprendre l'idée centrale du texte et annoncer une démarche de commentaire, à défaut d'un plan structuré.

La plupart des candidats a évité le commentaire personnel du type "In my opinion", "I agree with the journalist". Ce type de commentaire est sanctionné par le jury car il ne correspond pas à ce qui est attendu et n'a que très peu d'intérêt.

Le plus gros écueil aura été la tentation de « plaquer » une question de cours sur un document sans tenir compte de la spécificité du support. Ainsi, un texte sur les "nimbies" en Grande-Bretagne a donné lieu à des leçons sur la question énergétique, un texte sur la répression policière aux États-Unis s'est transformé en texte sur les armes à feu et sur le Second Amendment. On ne saurait mettre en garde suffisamment les candidats contre des analyses hâtives notamment lorsqu'il s'agit de sujets de société tels que les minorités aux États-Unis, l'immigration, le multiculturalisme, la religion.

L'étape du choix du texte est cruciale : le candidat ne doit pas choisir tel ou tel texte parce qu'il parle d'un thème abordé en classe. Il faut tenir compte de la spécificité du support dans la construction de la problématique.

Autre point à améliorer : les connaissances civilisationnelles. Si le jury n'attend pas de connaissances pointues, il déplore la pauvreté de repères culturels. Ainsi, de nombreux candidats ne connaissent pas le noms des partis politiques (** the Conservators*, ...) ni le nom des principaux hommes politiques (David Cameron devient souvent James et *First Minister* qui plus est !). Il ne faut certes pas faire étalage de ses connaissances, mais faire montre de sa capacité à contextualiser un document afin d'éviter les traditionnels poncifs (*all Americans are religious / Catholic/ obese/* ...).

La lecture

Pour rappel, le candidat est libre de choisir le passage à lire ainsi que le moment de la lecture. Toutefois, il est regrettable que beaucoup de candidats se contentent de lire un passage sans l'introduire, ni justifier de leur choix. Plusieurs candidats ont remarquablement bien introduit le passage lu et en ont fait un commentaire très pertinent. Nous souhaitons encourager les préparationnaires à travailler dans ce sens. Enfin, le passage à lire est de 110 mots environ, donc une phrase ne saurait en aucun cas suffire. La lecture est un exercice difficile qui ne s'improvise pas. L'anglais est souvent

très syllabisé dans cette partie, ce qui rend le propos incompréhensible, y compris chez des candidats qui présentent par ailleurs un excellent modèle linguistique, d'autant que beaucoup d'entre eux envisagent cette étape comme une simple formalité dont il faudrait s'acquitter rapidement.

L'entretien

L'entretien permet d'évaluer d'autres compétences, notamment l'expression orale en interaction. Les questions du jury sont là pour encourager l'expression, et ne sont jamais des questions « pièges » qui chercheraient à mettre le candidat en difficulté. Trop de candidats se contentent de réponses laconiques et ne se mettent pas en situation de communication véritable. Un échange suppose un ton adéquat, un regard (*eye contact*) et une gestuelle (*body language*) spécifiques. De nombreux candidats ont été pénalisés pour ce manque de réactivité et leur absence de compétences de communication qui nécessitent un entrainement régulier.

La maitrise de la langue

Aspect lexical

On attend du candidat qu'il utilise un lexique précis, pertinent et varié, y compris au niveau des outils de commentaire et de présentation dont la pauvreté a été particulièrement remarquée cette année. Une bonne prestation ne saurait se contenter de structures du type “the journalist says that ...”.

Les préparationnaires doivent également se familiariser avec les champs lexicaux de la presse par une lecture régulière de celle-ci.

Les termes de civilisation sont plus qu'approximatifs — voire erronés : *the Conservators, the Representants, the Working Party, the Deputies,* sont autant de barbarismes que le jury souhaiterait ne plus entendre.

Rappelons, si besoin était, les confusions lexicales classiques : *a politician, politics, a policy* ; *to criticize, criticism, a critic, critical ; to rise / to raise ; economic / economical ; to attend / to witness* ; les faux amis *to prevent / to warn – a deputy / an MP – a frontier / a border – to survey / to watch – dramatic / dreadful – benefits / profit – actual / current.*

Aspect grammatical

Les erreurs récurrentes sont invariablement les mêmes d'une année à l'autre et sont, de ce fait, les plus lourdement sanctionnées. On citera ainsi, et de manière non exhaustive :

- utilisation systématique du pronom “we” au détriment du passif (*We can't change the Constitution / in the 19th century, we used to carry guns / in Italy, we have a new party / In Russia, we don't like gays/ ...*) ;
- erreurs de préposition : *to lack of / to discuss about / to depend of / to be responsible of / to be interested by / an increase of 2 % / to think to sth/ to be afraid by / on the long term / at the TV* ;
- les indénombrables - *advices / informations / progresses / knowledges / damages* ;
- erreurs sur les pluriels - *medias / the medias / criterions / phenomenons* ;
- rreurs sur la détermination - *the society / the climate change / the global warming / the Americans / English* au lieu de *the English / most of people / the rich countries / USA / UK* ;

- quantifieurs - *every devices / few time / less people* ;
- erreur sur l'utilisation de l'auxiliaire "have" : *the state hasn't to interfere with privacy / have we to ban the e-cigarette ?* ;
- erreurs de temps - confusion entre prétérit et present perfect ;
- erreurs sur les comparatifs ;
- erreurs sur les sens des modaux ;
- confusion entre v-en et v-ing — le jury remarque que cette confusion est de plus en plus fréquente ;
- formation de la forme négative (surtout avec *to have*) : *they haven't the right to do this.*

Aspect phonologique

Le but de ce rapport n'est pas de lister les erreurs de prononciation les plus fréquentes mais bien de dégager des conseils pour les futurs candidats afin d'améliorer leur prononciation. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une épreuve de spécialistes, il est toutefois possible de se rapprocher d'un très bon modèle linguistique, comme l'ont prouvé nombre d'excellentes prestations. Les examinateurs notent d'ailleurs une amélioration régulière de la prononciation des candidats.

Certains points peuvent améliorer grâce à un travail sur le long terme :

- les formes canoniques de prononciation - les suffixes faibles -ture, -able, -ate, -ic, -tion, -age ;
- certains mots systématiquement mal prononcés - *Britain, determine, journalist, develop, development, developed, developing, crisis, basin, analysis, biased, Guardian, women, jeopardize, build, psychology, engine, Asia, focus, busy, current, surface* ;
- les paires minimales - *low / law - lack / lake - cost / cost - bought / boat - word / world / ward – heart / hurt - work / walk - sell / sale - act / hacked - desert / dessert - ill / hill - choose/ shoes - chair/ share - think/ sink* ;
- les mots transparents - *variety, method, production, college, obesity, alliance* ;
- les consonnes muettes - *could, should, would, half, doubt.*

Pour éviter ses erreurs, les futurs candidats doivent se familiariser avec l'alphabet phonétique et apprendre la prononciation des nouveaux mots appris et de ceux qui posent problème.

Une bonne prononciation est souvent ce qui fait la différence entre une bonne prestation et une excellente prestation. Il en va de même pour la prosodie et la mélodie de la langue qui ne peut s'acquérir qu'au travers d'une exposition régulière à la langue. La lecture suppose un travail sur la respiration qui ne saurait s'improviser.

Conclusions

En conclusion, le jury aimerait insister sur le fait que les bonnes prestations ne sont pas réservées aux seuls locuteurs natifs, dont il souligne au passage les efforts pour allier forme et fonds. Il souhaite que le présent rapport puisse contribuer à la réussite des futurs candidats et réponde à leurs interrogations, ainsi qu'à celles de leurs professeurs.

Arabe

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de langue arabe des oraux d'admission du concours Centrale-Supélec se déroule de la manière suivante :

- préparation du (de la) candidat(e), 40 minutes
- exposé du (de la) candidat(e) et entretien : 20 minutes (dont au moins la moitié doivent être occupés par l'exposé personnel issu de la préparation).

Pour sa préparation, le (la) candidat(e) sélectionne un article sur un ensemble de trois documents proposés. Les articles de presse sont susceptibles de couvrir un large champ de domaines et de centres d'intérêts propres à vérifier l'interaction du candidat avec des problématiques contemporaines. Celles-ci ne sauraient se limiter à la seule actualité du monde arabe, et il est demandé aux candidat(e)s de s'informer de manière régulière sur l'ensemble des événements, tendances, discussions qui font débat dans la presse internationale.

Analyse globale des résultats

Les prestations des candidat(e)s ont, cette année encore, été pour leur majorité plutôt réussies, en raison prioritairement de leur compétence linguistique. Mais un phénomène reste à déplorer : la recrudescence du nombre de candidat(e)s n'ayant aucune idée des attendus d'une épreuve de langue dans le cadre du concours Centrale-Supélec, restant muets à la suite d'un exposé très plat et paraphrastique qu'ils considèrent relever du compte rendu. Par ailleurs, un nombre non négligeable d'entre eux est insuffisamment formé à l'exercice de l'analyse critique. Ajoutons encore que, de manière surprenante, très peu de candidat(e)s ont pu identifier la source des articles qui leur étaient présentés (cette année, le quotidien *al-Hayat*). Or, on se doit d'attendre d'un(e) candidat(e) informé(e) et curieux(-se) de connaître les grands titres de la presse arabe ou panarabe, et non pas seulement de se contenter de lire la presse nationale de son pays de résidence.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Du point de vue linguistique, les compétences requises sont celles de l'exposé oral délivré dans une langue correcte et qui s'apparente au registre académique **de l'arabe classique**. Il ne s'agit pas de demander des candidat(e)s qu'ils soient spécialistes de grammaire ; cela étant, il est attendu que le système syntaxique et les principales règles de déclinaison soient connues. Beaucoup de candidat(e)s se contentent de vivre sur des acquis linguistiques qui ont un besoin manifeste d'être actualisés.

L'expression doit être sûre, précise, d'un vocabulaire riche et délivrée dans un débit fluide, intelligible et articulé. Cette année encore, des candidat(e)s ont jugé bon de faire étalage de formules rhétoriques alambiquées et creuses qui encombrent inutilement le propos : sur les dix minutes au minimum que doit durer l'intervention du candidat, cette tendance vaine à l'ostentation fait perdre un temps précieux et brise le rythme de la réflexion soutenue qu'on attend d'un esprit éveillé.

Du point de vue de la méthode, il est indispensable que les candidat(e)s évacuent le plan suivant : problématique, argumentation avancée, « solution » proposée par l'article (et, partant, « solution »

proposée par le candidat). Ce type de grille de lecture appliquée de manière systématique et machinale entrave le déploiement d'une réflexion autonome fondée sur une véritable argumentation reposant sur les connaissances et l'intelligence du candidat.

Pas plus que les autres types de textes, le document de presse n'est un document fermé face auquel le lecteur doive rester sans réflexion ni distance quant à son contenu. Trop souvent, le compte-rendu se contente de restituer, parfois en le répétant, le contenu, sans aucune forme d'évaluation intellectuelle. Parfois même, les citations du texte se mêlent aux affirmations du candidat, sans que l'on puisse faire la part de ce qui est cité et du discours propre à l'auteur du compte rendu.

Il est capital que les candidat(e)s qui se présentent à l'épreuve énoncent clairement la problématique centrale abordée par l'article dont ils rendent compte, mais encore qu'ils sachent placer cette problématique dans un cadre plus large, issu de leur réflexion personnelle et originale. Cette problématique n'est pas livrée par le texte même, mais résulte d'une véritable confrontation entre la perspicacité du lecteur, armé de son sens de l'analyse et de ses connaissances, et le contenu de l'article. Rares sont les exposés qui ont su différencier entre ces trois ordres du discours :

- ce que contient l'article de presse ;
- la problématique couverte par le document ;
- la lecture et l'évaluation propres au candidat.

De surcroît, malgré son nom, le commentaire qui suit le compte rendu ne doit pas consister simplement en l'expression de l'avis personnel, comme s'il s'agissait de donner ses impressions de manière spontanée et sans réelle ligne directrice dans une conversation à bâtons rompus. Bien au contraire, il s'agit de ne pas s'engager uniquement par rapport à son sentiment, mais à son analyse distanciée de ce qui est proposé par le texte. À titre d'exemple, l'un des articles proposés consistait en une tribune au ton polémique fustigeant le spectacle de mœurs trop libérales offert par les télévisions arabes. Aucun des candidat(e)s, qui ont choisi ce texte, n'a su dire clairement le registre employé par l'auteur de l'article et déceler le ton outrancier et volontairement polémique.

Sur le plan de l'érudition et de la culture, il ne s'agit pas d'évaluer le candidat sur des connaissances spécialisées et très pointues. Tout au plus s'attend-on à ce que, dans le cadre de connaissances de base en lien avec le texte, le (la) candidat(e) dispose d'une culture générale élémentaire. À cet égard, le jury s'est étonné à plusieurs reprises de constater que le nom d'institutions aussi importantes que l'Organisation de la Ligue Arabe, la Banque Mondiale, le Fonds monétaire international, par exemple, est ignoré des candidat(e)s lorsqu'elles étaient en lien avec l'article étudié. En histoire, des ignorances aussi manifestes que la date des deux guerres mondiales du XXe siècle, l'existence d'un mouvement nationaliste arabe et du panarabisme ou la date des indépendances des pays arabes (y compris parfois le pays d'origine du candidat) ont été déplorées.

Conclusions

Au regard des observations précédentes, nous pouvons affirmer en guise de bilan que les prestations de candidat(e)s, dont la grande majorité éprouve une aisance incontestable dans la langue arabe, peuvent se hisser au niveau de l'excellence pour peu que les conseils délivrés dans ce rapport soient suivis d'effet.

Chinois

Présentation de l'épreuve

En général, dix textes sont proposés à chaque candidat. Les articles proviennent du journal chinois le *Quotidien du Peuple* (人民日报海外版), publiés dans les mois qui précèdent l'épreuve. Cette année, les sujets sont : *« Enseigner aux bons élèves étrangers », « Étrangers à Pékin », « N'aie pas la mauvaise habitude de détruire notre image chinoise », « Problèmes du lait chinois », « Une compétition du bout des doigts », « Le village de mon enfance est le plus beau », « Loin des parents, je pense le plus à mon pays natal », « Le développement durable pour un futur plus beau », « Les expressions modernes reflètent les grands évènements de la société », « Une table, une chaise, un monde ».*

Parmi les textes proposés par l'examinateur, le candidat a le droit de choisir librement celui sur lequel il désire être interrogé, et d'être totalement libre d'organiser sa préparation à sa guise.

Analyse globale des résultats

Les 34 candidats se sont inscrits à cette épreuve dont un tiers est en LV1 et deux tiers en LV2. Le nombre de candidats a baissé de 20 % par rapport à l'année précédente. Le jury a eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maitrise de la langue. Plus généralement, nous pouvons dégager trois catégories de candidats :

- les candidats, originaires de Chine, ont le BAC chinois et ont suivi deux années de classes préparatoires en France. Ils ont donc un excellent niveau de chinois, de bonnes connaissances du monde francophone, une richesse de vocabulaire et une approche des structures grammaticales satisfaisantes. Ils savent développer pleinement leurs idées (LV1) ;
- la deuxième catégorie est constituée de candidats issus de Chine, bien préparés à l'épreuve, capables de démontrer une compréhension globale du texte et de bien construire le commentaire, mais dont le niveau de lecture et d'expression en langue chinoise de quelques candidats reste limité (LV2) ;
- enfin, quelques candidats d'origine française ou issus de Chine possèdent un vocabulaire trop restreint pour comprendre suffisamment le texte. Ils peinent à en faire une lecture correcte et un commentaire juste. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas précis impossible (LV2).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

La phase de préparation est de 40 minutes (y compris le temps consacré à l'accueil du candidat) et la phase d'interrogation de 20 minutes environ. Pendant la préparation, les candidats ont le droit de consulter un dictionnaire chinois-français et français-chinois offert par le bureau du concours.

Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative sont identiques.

L'épreuve orale chinoise comporte quatre parties : lecture, résumé, commentaire et conversation. La lecture d'un extrait est désignée par l'examinateur. La conversation peut être sur le sujet ou hors sujet. Pour tester la compréhension du texte, l'examinateur peut demander parfois aux candidats

de traduire le titre ou quelques phrases du texte choisi. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs. Il existe six critères précis, mais les barèmes des notes sont différents entre LV1 et LV2. Les meilleurs doivent arriver à ces compétences :

- prononciation - Débit naturel et authentique approchant celui d'un locuteur natif ;
- grammaire - Maitrise remarquable, contrôle des structures complexes et variées ;
- lexique - Très riche, approprié (finesse, nuances) ;
- compte-rendu - Synthèse fidèle, contextualisée, remaniée, hiérarchisée. Sensibilité aux nuances (de ton, rhétorique, énonciation, niveau de langue) ;
- commentaire - Réflexion d'une grande originalité et richesse. Unité et progression du propos ; rigueur logique. Établit un véritable dialogue avec le texte ;
- échange - Grande réactivité, un réel échange avec l'examinateur. Le candidat sait suivre les pistes suggérées, en proposer d'autres, improviser, défendre, nuancer et approfondir son propos.

Le déroulement de l'oral suit généralement l'ordre indiqué ci-dessus. Toutefois, l'examinateur peut tolérer les changements souhaités par le candidat, ce qui ne gène en rien ni le déroulement de l'épreuve ni les appréciations de valeur.

Le choix du texte est très important : pour faire valoir ses points forts, le candidat retiendra donc de préférence un texte dont le sujet et le contenu lui sont familiers. Les sujets qui ont été le plus choisis cette année sont : *« Enseigner aux bons élèves étrangers », « Loin des parents, je pense le plus à mon pays natal », « Le développement durable pour un futur plus beau ».*

Cependant, quelques candidats sélectionnent des thèmes dont ils ne maitrisent pas suffisamment le vocabulaire spécifique. D'autres ne disposent pas des informations nécessaires pour aborder aisément leur commentaire. Le candidat pourra changer de texte pendant sa préparation mais ne bénéficiera d'aucun temps supplémentaire.

Il est important que le candidat prenne le temps de préparer le commentaire. Certains candidats passent trop de temps pour faire leur résumé. Faute de temps, il serait préférable que le résumé du texte soit bref. En effet, certains candidats ignorent qu'ils doivent commenter le texte, que l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour l'examinateur. Pour obtenir un bon résultat, ils doivent faire une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout » ; le choix du vocabulaire adapté est lui aussi très important.

La conversation porte sur le texte étudié ou le commentaire du candidat. Les questions pourront appeler à une réponse courte ou, au contraire, développer un point précis. La discussion démarre évidemment sur le texte mais peut déboucher sur une conversation plus générale et élargir le sujet.

Conclusions

Au final, un réel manque de niveau en chinois peut avoir des conséquences désastreuses au cours de ces épreuves. Cependant, associés à une compréhension fine et une certaine capacité d'analyse, ces facteurs de réussite devraient être à la portée de tous ceux qui aspirent aux Grandes Écoles.

Espagnol

Présentation de l'épreuve

Comme toutes les années, l'épreuve orale d'espagnol a pour support un vaste choix d'articles de la presse hispanique : espagnole, nationale ou régionale (*El País, La Vanguardia, El Norte de Castilla, Público, El Periódico*) et latino-américaine (*El Mercurio, La Tercera (Chile), La Nación (Costa Rica), Clarín (Argentina)*)... Tous ces articles sont parus dans l'année en cours et font référence à des questions d'actualité. Chaque candidat doit choisir parmi une dizaine de ces extraits de presse. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler les règles de l'oral :

- durée de préparation de 40 minutes,
- lecture commentée d'un extrait du texte (100 mots environ),
- compte-rendu et commentaire,
- l'entretien avec l'examinateur clôt l'épreuve et permet d'évaluer de manière précise la compréhension orale et l'expression spontanée en espagnol du candidat.

La durée totale de la prise de parole ne peut pas excéder 15 minutes.

Analyse globale des résultats

Les résultats, comme les années précédentes, présentent une grande hétérogénéité, aussi bien en première langue qu'en langue facultative. Le niveau des candidats semble s'améliorer dans l'ensemble. De très rares cas montrent un niveau linguistique très faible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

L'épreuve demande au candidat une capacité de synthèse en espagnol, ce qui implique une bonne compréhension de l'écrit et l'expression d'un véritable compte-rendu sur un contenu précis.

Il ne faut pas oublier que la lecture d'un fragment du texte fait partie de l'épreuve. Elle n'est pas anodine dans la mesure où elle montre si le candidat comprend bien ce qu'il est en train de lire. On attend de lui qu'il soigne la prononciation et l'intonation.

En ce qui concerne l'expression orale, les énumérations (plus ou moins pertinentes) au fil du texte et les paraphrases sont à éviter.

Quant au commentaire, il doit être bien structuré, argumenté, et éviter l'énoncé d'une suite d'exemples ou d'anecdotes qui n'ont qu'un rapport plus ou moins lointain avec le sujet traité.

Pour finir, signalons encore cette année dans bon nombre de cas, des fautes élémentaires de morphologie surtout les genres et les accords, ainsi que les diphtongaisons.

Une connaissance des règles morphologiques et syntaxiques est une condition préalable à toute prestation. Quant au lexique, il faut recommander à nouveau la lecture assidue de la presse hispanophone, pratiquement toute accessible par Internet.

L'échange avec l'examinateur permet à celui-ci de préciser certains points de la présentation et de tester la compréhension et l'expression plus spontanée du candidat.

Sur les aspects proprement linguistiques, répétons que les lacunes les plus nombreuses se trouvent dans :

- l'emploi du genre et du nombre ;
- la diphtongaison, les verbes irréguliers et la conjugaison en général ;
- la subordination et la phrase complexe ;
- le lexique.

Italien

Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats étaient extraits de *La Repubblica, Il Corriere della Sera, L'espresso.*

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes tels que : l'abandon scolaire, l'importance de l'enseignement de la musique, la protection des données personnelles, internet et son influence sur l'acquisition des connaissances, la récession de l'économie italienne, le chômage des seniors, le retour des entreprises délocalisées en Italie, la sauvegarde du patrimoine touristique de Venise, le succès des festivals de philosophie et de littérature...

Analyse globale des résultats

Cette année encore nous avons eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats.

Dans l'ensemble les candidats maitrisaient les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes.

Certains candidats avaient une très bonne connaissance de l'actualité italienne.

De nombreux candidats ont bien pris en compte la spécificité de la deuxième partie de l'épreuve en s'ouvrant à un échange avec l'examinateur, mais certains ne comprennent pas que dans la dernière phase de l'oral (la discussion), ils doivent laisser l'examinateur poser les questions.

Certains candidats n'ont pas obtenu de points supplémentaires car ils n'ont pas suffisamment approfondi leur analyse et/ou ils ont commis des fautes d'expression.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

En ce qui concerne la langue, on insiste à nouveau sur le fait que des erreurs récurrentes peuvent aisément être évitées : ainsi, en italien, on ne met pas la préposition "di" devant le verbe à l'infinitif dans des expressions comme : "è possibile andare", "è difficile fare", "è facile dire ...", "qualche" est invariable et toujours suivi du singulier, on dit "provare a" et "cercare di" et comme ne se traduit pas par "come" quand il indique la cause mais par "siccome".

Nous rappelons qu'une sérieuse préparation à l'épreuve orale nécessite un travail de documentation sur les principaux faits de société italiens et internationaux, la lecture régulière de la presse écrite, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées, la pratique de la lecture à voix haute.

Conclusions

Cette année aussi, le jury constate avec satisfaction que les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants.

La plupart des candidats a fait preuve d'une bonne connaissance de son environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de leur capacité à s'exprimer en Italien.

Portugais

La dizaine d'articles proposés, tirés de la presse portugaise et brésilienne, portait sur des questions d'actualité et des sujets de société : la coupe du Monde de football à Rio et ses implications sociales et économiques (le « boom touristique » à Rio, la participation de volontaires issus de classes les plus modestes, qui aident au transport et à l'information des spectateurs, à Manaus ...) ; une réflexion sur le grand marché transatlantique entre les États-Unis et l'Union Européenne ; l'impact de l'économie de la Chine, de l'Europe et des Etats-Unis sur les performances du Brésil ; la mise en place d'un programme de promotion des produits de l'agriculture locale dans les cantines scolaires à São Tomé ; deux articles sur l'Angola : l'un qui le présentait comme un « pays exemplaire », l'autre qui pointait ses failles politiques et sa corruption ; la reconnaissance prochaine par le Portugal des diplômes des immigrés qualifiés ; et une réflexion sur le drapeau portugais et ses symboles, parfois détournés par les artistes.

L'exercice consiste à lire un bref passage de l'article choisi, à présenter, à résumer puis à commenter cet article. Les candidats ont la liberté de structurer leur prestation comme ils le souhaitent. Certains lisent, par exemple, le passage choisi au moment où ils estiment que cette lecture vient renforcer leur argumentation, ce qui est souvent beaucoup plus habile que de lire un paragraphe avant même de présenter le texte. Les aspects évalués sont : la prononciation, la grammaire, le lexique, ainsi que la qualité du compte-rendu, du commentaire, et de l'échange avec l'examinateur.

Les onze candidats, qui ont passé l'épreuve orale de portugais, ont fait preuve d'une grande aisance et d'une très bonne maitrise des règles de cet exercice, en présentant et en commentant l'article d'une manière très satisfaisante, voire souvent fine et habile. Ils ont procédé à l'analyse pertinente du texte choisi et l'ont commenté d'une manière personnelle, critique, bien argumentée et convaincante, en répondant aux questions qui leur ont été posées et en rendant compte d'une très bonne connaissance de l'actualité internationale et de ses enjeux. L'utilisation des structures grammaticales et lexicales, ainsi que la qualité de l'échange avec le candidat, lors des questions posées, ont fait la différence (surtout au niveau des temps verbaux, des accords, et de l'accentuation, sans oublier les gallicismes et/ou hispanismes). Seul un candidat n'a pas satisfait aux règles de l'exercice : le texte n'a pas été compris, l'enjeu de la problématique n'a pas été saisi, malgré les questions qui ont cherché à l'amener vers celle-ci. Le candidat s'est montré très hésitant, très peu réactif, ce qui n'a pas réussi à compenser la fragilité du compte-rendu et du commentaire. Nous ne saurions donc que trop recommander aux candidats de ne pas se laisser déstabiliser par le choix du texte, et de chercher à montrer leur capacité à argumenter et à échanger avec l'examinateur.

Russe

Présentation de l'épreuve

Les thèmes proposés étaient variés et chaque candidat a pu choisir un sujet sur lequel il devait pouvoir se sentir à l'aise. Les articles de cette année ont traité des thèmes suivants :

- Les robots et les hommes - Kommersant 26.05.2014 ;
- L'interdiction de fumer dans les bars et restaurants russes - Аргументы и факты 31 мая 2014 ;
- Les bourses d'études à l'étranger - Аргументы и факты 23/06/2014 ;
- L'équipe russe et le mondial de football - Аргументы и факты 22/06/2014 ;
- Le dernier livre du mairie de Moscou - Komsomolskaia Pravda 27/05/2014 ;
- Dontsova : l'auteure de roman policier la plus vendue en Russie - Аргументы и факты 18/06/2014.

D'autres textes sur des sujets de société courants étaient proposés sans avoir la faveur des candidats.

Analyse globale des résultats

Une vingtaine de candidats ont présenté le russe à l'oral du concours soit comme première langue, soit comme deuxième langue. Les candidats qui se sont présentés connaissaient tous les modalités de l'épreuve, et à quelques exceptions près, s'y étaient généralement préparés et les prestations ont été dans l'ensemble plus qu'honorables.

Notons que le niveau du concours a été cette année globalement bon, et que les candidats de LV1 savent s'exprimer en russe et peuvent soutenir un échange informel dans une langue généralement correcte. Mais certains candidats en LV2 avaient sans doute présumés de leurs connaissances. Seul un candidat n'a pas pu dire quoi que ce soit ni tirer aucun parti du texte ni de l'aide qui lui a été proposée.

Saluons toutefois leur décision de se présenter et d'essayer de faire une prestation honorable, même si les critères d'évaluation de l'épreuve n'ont pas permis de leur donner une note tout à fait satisfaisante.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats

Rappelons que l'épreuve doit commencer par une présentation de l'article, continue par un compte-rendu (avec une lecture qui peut illustrer une idée), puis un commentaire du texte et se termine par un échange de questions et réponses entre l'examinateur et le candidat sur un thème lié à l'article.

L'évaluation porte obligatoirement sur les six critères suivants, chaque rubrique comptant pour une part égale de la note finale.

Trois critères concernent la langue :

- **phonétique**, c'est-à-dire, tout ce qui est prononciation, accent, fluidité de la parole, aisance à s'exprimer. La lecture a été notamment évaluée sur la capacité à faire comprendre le texte lu sans devoir suivre le texte des yeux en même temps ;
- **grammaire**, c'est-à-dire la correction de la langue, le maniement des structures syntaxiques et la connaissance des cas de déclinaison et des conjugaisons ;
- **lexique**, est évaluée la richesse du lexique utilisé : du simple réemploi minimum du vocabulaire du texte à l'utilisation pertinente d'un lexique riche, nuancé et varié.

Si les candidats russophones peuvent paraitre *a priori* avantagés pour ces critères, les francophones sont loin d'avoir démérité et la notation en a bien sûr tenu compte.

Trois critères concernent le fonds du propos et la maitrise de la « technique » de l'épreuve.

Le compte rendu ne doit pas être la relecture plus ou moins aléatoire de certains passages du texte, ponctué par « le journaliste dit que ... ». La citation est bien sûr toujours possible, mais le résumé doit être organisé de façon à bien dégager les éléments importants puis secondaires du texte, et faire ressortir un problème posé par le texte.

Le commentaire — et c'est le principal défaut de beaucoup de candidats — a été trop souvent, comme l'an dernier, le prétexte à « ressortir » un exposé tout fait, préparé d'avance sur un thème général ayant un rapport quelquefois vague ou un peu forcé avec la problématique posée par le texte.

Enfin le dernier critère est l'évaluation de l'échange et des réactions du candidats aux questions et aux interruptions de l'examinateur. Le candidat se doit de réagir comme au cours d'une conversation normale (en dépit du stress ou de l'émotion compréhensible de la situation d'examen), il ne doit pas se contenter de répondre oui ou non, et l'aptitude à rebondir sur le sujet, la capacité à nuancer ses affirmations, à prendre en compte un autre avis, à répondre du tac au tac a été notée positivement. Attention ! certains candidats très bavards ont d'eux mêmes limité cette épreuve en ne laissant pas de temps pour cette partie qui est également importante.

Rappelons enfin qu'il ne s'agit pas de faire étalage de ses connaissances, et que le jury est conscient qu'une pleine et totale compréhension de l'article ne peut pas être exigée. Il s'agit pour le candidat de montrer qu'il peut s'exprimer sur un sujet et mettre en relation des événements, élargir de manière pertinente sur des thématiques plus générales.

Conclusions

Nous tenons à saluer la culture de certains candidats et l'implication de tous dans l'étude de la langue russe qui, nous n'en doutons pas, saura leur apporter un atout supplémentaire non négligeable dans leur projet professionnel.

Les candidats doivent continuer à lire la presse, à se tenir au courant de ce qui se passe en Russie, et à ne pas négliger les arts, la littérature, l'histoire et tout ce qui touche à la culture.